

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



TEMA:

**“DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL ÁREA
URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO
DE SANTA ANA”**

**PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERÍA CIVIL**

PRESENTADO POR:

AGUILAR BARRIENTOS, ALEJANDRO ERNESTO

MELÉNDEZ MANCÍA, RICARDO ERNESTO

PINEDA CORNEJO, JOSSUE KALEB ARTURO

DOCENTE ASESOR:

ING. JORGE WILLIAM ORTIZ SÁNCHEZ

NOVIEMBRE DEL 2014

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMÉRICA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO.

VICERRECTORA ACADÉMICA

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

MAESTRO ÓSCAR NOÉ NAVARRETE

SECRETARÍA GENERAL

DOCTORA ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA.

FISCAL GENERAL

LICENCIADO FRANCISCO CRUZ LETONA.

AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO

LICENCIADO RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ.

VICE-DECANO

INGENIERO WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRÓN

SECRETARIO DE LA FACULTAD

LICENCIADO VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFA, DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INGENIERA Y MASTER SORAYA LISSETTE BARRERA RIVERA

TRIBUNAL CALIFICADOR INTEGRADO POR:

**ING. JORGE WILLIAM ORTIZ SÁNCHEZ
(DOCENTE ASESOR)**

ING. RAÚL ERNESTO MARTÍNEZ BERMÚDEZ

ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA MORÁN

DEDICATORIA ALEJANDRO ERNESTO AGUILAR BARRIENTOS.

A DIOS TODOPODEROSO

Por todas las bendiciones que me ha regalado durante todo este tiempo, por darme la fortaleza necesaria para lograr este triunfo. Porque siempre ha estado para brindarme el aliento, protección y la compañía en momentos difíciles de la vida, alcanzando así mis objetivos y metas.

A MIS PADRES.

Le agradezco infinitamente a mi padre Wilfredo Aguilar por todos los esfuerzos y sacrificios que ha hecho por mí, gracias por sus enseñanzas, oraciones, sabios consejos y por haber dedicado su esfuerzo para que nada me faltará, por brindarme el valor en mi persona para culminar mis estudios. A mi madre Reina Isabel Barrientos de Aguilar, por todo su amor, oraciones, consejos, paciencia, sacrificios y por toda su ayuda, sin la cual no hubiese podido realizar mis metas. Gracias por formarme, lo que hoy soy se los debo a ustedes, ustedes han sido mi mayor inspiración, me han ayudado a construir mis sueños y me han enseñado a luchar por conseguir lo que deseo, por eso, este logro es por ustedes y para ustedes.

A MI NOVIA

Agradezco a Verónica Lissette Calles Olmedo, por todo su amor, cariño, por su comprensión y paciencia, por su apoyo incondicional en todo sentido, por estar conmigo en las buenas y en las malas, gracias amor.

A MI FAMILIA

A todos mis familiares que estuvieron siempre junto a mí demostrándome su apoyo incondicional en todos los años de estudio, muchas gracias.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DE GRADO

Quienes no solo fueron mis compañeros sino que también mis amigos y logramos alcanzar nuestros metas, al mismo tiempo que compartimos muchos momentos de alegrías y aflicciones, agradezco infinitamente a mi compañeros Kaleb Pineda y Ricardo Meléndez quienes con su gran esfuerzo finalizamos nuestro trabajo de grado, muchas Gracias.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE CARRERA

Con los cuales compartí mis días en la universidad, en los cuales pasamos momentos de alegría, desvelos, preocupaciones, decepciones, les agradezco por brindarme su amistad.

A NUESTROS ASESORES DE TESIS

Ingeniero Jorge William Ortiz Sánchez y Arquitecto Douglas Agustín Orellana Morán por su esfuerzo, tiempo, paciencia y dedicación y llevar junto a nosotros la realización de este proyecto tan importante en nuestra formación académica y por compartir sus conocimientos sobre el tema.

DEDICATORIA

Este Triunfo se lo dedico a mis padres, a mis hermanos, a mi novia, a mis amigos y a todos mis familiares.

AGRADECIMIENTOS JOSSUE KALEB ARTURO PINEDA CORNEJO.

AL CREADOR

Que posibilitó que cumpliera esta meta, brindándome salud, vida, fortaleza y perseverancia a lo largo de este camino para alcanzar mi objetivo profesional.

A MI MADRE

Karlina Cornejo de Pineda por su incansable apoyo e incondicional amor y sobre todo, por su comprensión y motivación, que me impulsaron a culminar con éxito esta etapa.

A MI PADRE

Quien siempre estuvo en todo momento, apoyándome y aconsejándome a lo largo de mi carrera y en todos los aspectos de mi vida, de manera incondicional; siempre me impulso a avanzar y me ayudo a lograr cosas valiosas en el transcurso de mi formación, siendo mi ejemplo a seguir.

A MI HERMANA

Karlyna Patricia Pineda, que siempre creyó en mí y con su cariño y respeto, siempre me ha dado el apoyo moral necesario para culminar este proceso académico.

A MI ABUELITA

María Amanda Brito, por siempre estar pendiente, por la confianza depositada en mí y sobre todo por su cariño sincero acompañado de buenos consejos.

A MI NOVIA

Maura Soledad Alvarado, quien con su amor sincero, comprensión y apoyo, me hizo más fácil el camino de este trabajo de grado.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Por su dedicación, entrega, por su gran apoyo, por su enorme compromiso, por el compañerismo que las caracteriza, por la calidad de personas que demostraron ser y sobre todo por la lucha y esmero en este triunfo.

A TODOS MIS COMPAÑEROS DE CARRERA

Por que han formado parte de un período importante de mi vida, gracias por su amistad y compañerismo que nunca olvidaré.

A NUESTRO ASESOR DE TESIS

Ingeniero Jorge William Ortiz Sánchez, por su esfuerzo, tiempo, paciencia y dedicación y por instruirnos y llevar junto a nosotros la realización de este proyecto tan importante en nuestra formación académica y por compartir sus conocimientos sobre el tema.

A NUESTRO ASESOR EXTERNO

Arquitecto Douglas Orellana, por la dedicación de su tiempo, por compartir sus conocimientos, por sus consejos, por todo el apoyo y buena voluntad mostrada para el enriquecimiento de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS RICARDO ERNESTO MELÉNDEZ MANCÍA

En primer lugar quiero agradecer a Dios Todopoderoso por permitirme alcanzar una meta más en mi vida, por darme la fortaleza que necesite en cada momento difícil, por brindarme la sabiduría necesaria para terminar este gran paso en mi vida, por protegerme de todo mal y sobretodo, por regalarme la mejor familia que fue una ayuda muy importante para lograr esta meta.

Quiero darles un especial agradecimiento a mis padres Ing. Felipe Ernesto Meléndez Medina y Juana Guadalupe Mancía de Meléndez, que me han apoyado en cada momento, que con sus consejos y amor han logrado guiarme por el camino indicado. Gracias por sus enseñanzas, oraciones, sabios consejos y por haberse dedicado a mi cuidado para que nada me faltara. Ustedes han sido mi mayor inspiración, me han ayudado a construir mis sueños y me han enseñado a luchar por conseguir lo que deseo, es por eso que éste y todos mis logros son suyos.

A mis hermanos Juan Felipe, Francisco Javier y María Guadalupe por su comprensión, oraciones, palabras de aliento y compañía en todo momento, ustedes fueron un gran apoyo para lograr esta meta.

A mis compañeros de Trabajo de grado Kaleb Pineda y Alejandro Aguilar por ser un apoyo, por sus esfuerzos y aflicciones, por trabajar arduamente para poder llevar a cabo este trabajo de grado, por sus aportes, por compartir esta experiencia y por ser excelentes amigos y espero poder decirles dentro de poco colegas.

A todos mis familiares que estuvieron siempre junto a mí demostrándome su apoyo incondicional en todos los años de estudio.

Al Ing. Jorge William Ortiz y el Arq. Douglas Orellana nuestros asesores por toda su ayuda y colaboración, por transmitirnos sus conocimientos, por demostrarnos ser unos profesionales en todos los sentidos, gracias a sus guías e instrucciones, podemos presentar este documento de alta calidad técnica.

Y a mis amigos y compañeros con los cuales compartí mis días de estudiante universitario, en los cuales pasamos momentos de alegría, desvelos, preocupaciones, decepciones, etc. Pero que siempre supimos superar los problemas, gracias por brindarme su amistad y demostrar ser excelentes amigos.

**“DISEÑO DE SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL
ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN
ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO
DE SANTA ANA”**

CONTENIDO CAPITULAR

CONTENIDO	PAG.
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES	1
1.0 ASPECTOS GENERALES	2
1.1 ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	5
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.3 ALCANCES	5
1.4 LIMITANTES.....	7
1.5 JUSTIFICACIÓN	7
1.6 INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL.....	8
1.6.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	8
1.6.2 DIMENSIONES Y POBLACIÓN.....	9
CAPÍTULO II	10
FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	10
2.1 GENERALIDADES SOBRE ALCANTARILLADO	11
2.2 CONCEPTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON ALCANTARILLADO SANITARIO ..	11
2.3 TIPOS DE ALCANTARILLADO.....	11
2.4 TIPOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO.....	12
2.5 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUAS NEGRAS	13
2.5.1 ALCANTARILLA O COLECTORES	14
2.5.2 POZOS DE REGISTRO O DE INSPECCIÓN	15
2.5.3 CAJAS DE CONEXIÓN	18

2.5.5 CONEXIÓN DOMICILIAR.....	19
2.5.6 OBRAS DE PROTECCIÓN DE TUBERÍAS	20
2.6 DISEÑO DE ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO:.....	21
2.6.1 DISEÑO DE COLECTORES LLENOS Y PARCIALMENTE LLENOS.....	21
2.6.2 DISEÑO DE COLECTORES LLENOS	22
2.6.3 DISEÑO DE COLECTORES PARCIALMENTE LLENOS	24
CAPÍTULO III.....	26
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	26
3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	27
3.2 CONSIDERACIONES BASICAS DEL DISEÑO.	27
3.3 UBICACIÓN DE COLECTORES Y POZOS DE VISITA.	29
3.4 DETERMINACIÓN DE ÁREAS TRIBUTARIAS.....	29
3.5 CÁLCULO DE CAUDALES TRIBUTARIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO	30
3.5.1 DATOS CARACTERÍSTICOS DEL PROYECTO	30
3.5.2 CAUDALES DE RETORNO EN BASE A CAUDALES DE CONSUMO ESP	31
3.5.3 CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS PARA OBT. DE CAUDAL DE DISEÑO.....	32
3.5.4 CAUDAL DE DISEÑO	33
3.5.5 EJEMPLO DE CÁLCULO DEL CAUDAL TRIBUTARIO	34
3.6 DISEÑO DE COLECTORES DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	35
3.6.1 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA	35
3.6.2 TRAZO DE PERFILES DE COLECTORES Y POZOS.....	37
3.6.3 UNION DE COLECTORES.....	39
3.7 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LAS VIVIENDAS QUE NO PODRÁN CONECTARSE A LA RED DE ALCANTARILLADO	39
CAPÍTULO IV	42
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	42
4.1 INTRODUCCIÓN	43
4.2 SERVICIOS E INSTALACIONES PROVISIONALES.....	43
4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RÓTULO	44

4.4 TRAZO Y NIVELACIÓN.....	45
4.4.1 TRAZO Y NIVELACIÓN LINEAL	45
4.4.2 TRAZO Y NIVELACIÓN PARA POZOS Y CAJAS	46
4.5 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS.....	47
4.6 ADEMADO PARA EXCAVACIÓN A PROFUNDIDAD MAYOR A 2.5 M.	50
4.7 POZOS DE VISITA	52
4.8 RELLENO DE ARENA PARA CAMA DE TUBERÍA	54
4.9 TUBERÍA DE AGUAS NEGRAS	55
4.10 CONEXIÓN DE SILLA YEE TEE	57
4.11 RELLENO COMPACTADO	58
4.12 PRUEBA HIDRÁULICA DE ESTANQUEIDAD.....	61
4.13 REPARACIÓN DE CAPA DE RODADURA	62
4.14 OBRAS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA LIGADA CON MORTERO	65
4.15 CONSTRUCCIÓN DE CAJA DOMICILIAR	68
4.16 OBRAS DE PROTECCIÓN DE TUBERÍA QUE SE ENCUENTRA A MENOS DE 0.8M DE LA SUPERFICIE	69
4.17 OBRAS DE PROTECCIÓN CUANDO LA TUBERÍA ATRAVIESAN RÍOS.....	70
4.18 SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL	71
4.19 DESALOJO DE MATERIAL	74
CAPÍTULO V.....	75
PRESUPUESTO.....	75
5.1 PRESUPUESTO DE LA RED	76
5.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL PRESUPUESTO DE LA RED.....	76
5.1.2 CALCULO DE FACTOR DE PRESTACION.....	77
5.2 DESCRIPCIÓN POR PARTIDA	79
5.3 CÁLCULO DE COSTOS UNITARIOS.....	84
5.4 PLAN DE OFERTA	86

5.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	86
5.6 RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	87
CONCLUSIONES.....	88
RECOMENDACIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	91

ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1.1 calle san Francisco fotografía tomada por el grupo de tesis.</i>	<i>4</i>
<i>Imagen 1.2 Ubicación geográfica del municipio San Antonio Pajonal</i>	<i>9</i>
<i>Imagen 2.1 tubería de PVC flexible, catálogo de Mexichem El Salvador</i>	<i>14</i>

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

<i>Tabla 2.1 Velocidades máximas en colectores a sección llena</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2.2 Valores de rugosidad recomendados por ANDA.....</i>	<i>24</i>
<i>Grafica 2.1 Grafica del Banano</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3.1 Diámetro de cámara de caída en función del diámetro de entrada</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3.2 Consideraciones de diseño y dimensiones de fosa séptica</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4.1 Anchos mínimos de zanja para suelos estables</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 5.1 Calculo de factor de prestación.....</i>	<i>77</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 Pozo de aguas negras con caja sostén.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2.2 Caja de conexión vista de perfil y planta.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 2.3 Detalle de perfil conexión domiciliar</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2.4 Detalle de conexión Silla Yee Tee.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2.5 Detalle de protección de tubería vista de sección</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3.1 Áreas tributarias de la red de alcantarillado</i>	<i>32</i>

<i>Figura 3.2 Unión de colectores en planta</i>	39
<i>Figura 4.1 Detalle de ademado de zanja</i>	51

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	93
DATOS DE COLECTORES POR TRAMO	93
ANEXO 2	97
CALCULO DE CAUDALES RESIDUALES	97
ANEXO 3	116
TABLA HIDRAULICA	116
ANEXO 4	120
DATOS DE COLECTORES	120
ANEXO 5	124
PERFILES TOPOGRAFICOS CON TRAZO DE COLECTORES Y POZOS	124
ANEXO 6	139
DISTRIBUCION DE COLECTORES Y POZOS EN PLANTA	139
ANEXO 7	141
DETALLES DE POZOS	141
ANEXO 8	144
DATOS DE COLECTORES AUXILIARES	144
ANEXO 9	146
OBRAS DE PROTECCION EN COLECTORES QUE ESTAN A PROFUNDIDADES MENORES A 0.8 m	146
ANEXO 10.....	148
OBRAS DE PROTECCION EN RIOS	148
ANEXO 11.....	150
UBICACIÓN DE COLECTORES CON OBRAS DE PROTECCION	150

ANEXO 12.....	152
POZOS CON CAJA SOSTEN SIMPLE Y DOBLE	152
ANEXO 13.....	154
DATOS DE COTAS EN POZO DE VISITA.....	154
ANEXO 14.....	160
DETALLE CONSTRUCTIVO DE FOSA SEPTICA Y POZO DE ABSORCION	160
ANEXO 15.....	163
SECCION DE TUBERIA CON DETALLE DE RELLENO	163
ANEXO 16.....	165
CALCULO DE VOLUMENES DE EXCAVACION Y COMPACTACION.	165
ANEXO 17.....	174
CALCULO DE CANTIDADES DE TUBERIA	174
ANEXO 18.....	176
DESGLOCE DE PRECIOS UNITARIOS.	176
ANEXO 19.....	226
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	226
ANEXO 20.....	228
CONEXIONES Y SENTIDO DEL FLUJO.	228

INTRODUCCIÓN

Es del conocimiento popular, que el contar con un sistema de alcantarillado es fundamental, para el debido manejo de los desechos orgánicos (excretas humanas) de una población, y es además de gran importancia, para la protección de los recursos naturales de un país; constituyéndose en uno de los principales pilares de la salud pública y el medio ambiente: siendo así que, el garantizar el acceso a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, o situación social, es necesario para el desarrollo de un país.

El agua, juega un papel vital en el desarrollo de las comunidades y es indispensable que su abastecimiento, sea de buena calidad para garantizar el bienestar de éstas. Sin embargo, los desechos líquidos y sólidos de las comunidades, representan una amenaza considerable para contaminar los recursos hídricos del país, por ésta razón, se deben de tomar medidas para proteger el medio ambiente, y para eliminar los desechos que contaminan este recurso necesario para la sobrevivencia del ser humano.

En el caso específico de El Salvador, la elevada densidad demográfica, unida al fenómeno de traslado de las fuentes de empleo a los centros urbanos, que provoca una mayor generación de desechos orgánicos, generándose por ello condiciones que ponen en riesgo los recursos naturales, especialmente, el recurso hídrico.

El Salvador posee 262 municipios de los cuales, la mayoría no cuentan con una adecuada cobertura de servicios de abastecimiento de agua potable teniendo un 36% de la población, en esta situación y un 61 % sin alcantarillado sanitario (OMS y UNICEF, 2006)

Para una mejor salud, se requiere que la población cuente con éstos servicios, y que además, según normativas de leyes medioambientales de nuestro país, un sistema de alcantarillado sanitario tenga su punto de descarga en una planta de tratamiento, previo a la descarga de aguas residuales al medio natural, para contribuir en la mitigación de los problemas de contaminación del entorno ambiental. (Ministra de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000, p.3)

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.0 ASPECTOS GENERALES

En el municipio de San Antonio Pajonal, lugar de interés del proyecto, tanto zona urbana como rural, no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario y por ende tampoco con un tratamiento final de las aguas residuales. Los habitantes de la zona utilizan alternativas tales como: excavación de fosa ciega, fosa séptica o letrina seca, alternativas que representan una amenaza para los recursos naturales del municipio.

El presente documento desarrolla una solución definitiva a la problemática mencionada a través de la ejecución de un proyecto, el cual se formuló como trabajo de grado, orientado a dar una solución específica a la disposición final de aguas residuales para la población urbana del municipio de San Antonio Pajonal.

1.1 ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 ANTECEDENTES

La contaminación y altos requerimientos de agua potable, son sólo algunos de los problemas que en la actualidad son comunes y están presentes en mayor o menor grado en casi todas las ciudades de El Salvador. Dentro de esta problemática, las dificultades ocasionadas por la contaminación originada a partir de la disposición de las aguas residuales domésticas, ha sido uno de los principales problemas con que actualmente viven muchas de las poblaciones en países en vías de desarrollo como es el caso de El Salvador. Por tal motivo es importante y necesario que las ciudades cuenten con un sistema de alcantarillado sanitario, que permita el conducir los residuos generados hasta un sitio donde

se les pueda dar un tratamiento y una vez tratadas, puedan ser vertidas hasta el cuerpo receptor reduciendo los problemas de contaminación.

Claro ejemplo es el del Municipio de San Antonio Pajonal ubicado en la zona occidental de nuestro país, del departamento de Santa Ana, el cual no cuenta con un sistema de alcantarillado.

1.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de San Antonio Pajonal cuenta con una población de 3,278 habitantes (DIGESTYC, 2007), en donde 1,298 habitantes son del área urbana y el restante 1,981 del área rural; este proyecto se limitará solamente a lo que es el área urbana, en donde en la actualidad se cuenta con 820 familias con conexión de agua potable (ANDA, 2013); también cuenta con los servicios de manejo de desechos sólidos, servicio eléctrico y la mayor parte de la zona cuenta con calles adoquinadas y pavimentadas. Sin embargo en la actualidad carece completamente del sistema de evacuación de aguas residuales, lo cual ha ocasionado que se tenga que solventar parcialmente el problema por medio de fosas sépticas y en otros casos con el vertido de aguas grises a las calles como se muestra en la Imagen 1.1.

Debido a este problema y la falta de un sistema de alcantarillado de aguas negras, resultan muchos efectos negativos dentro de la comunidad, entre los cuales tenemos: contaminación de aguas subterráneas, propagación de malos olores, incremento de enfermedades gastrointestinales y proliferación de vectores, etc.



Imagen 1.1 calle san Francisco fotografía tomada por el grupo de tesis.

En base a esto, se determinó que el problema principal de este proyecto es: “Inadecuado sistema de la disposición final de sustancias fecales y orina en la comunidad de San Antonio Pajonal”

Dentro de las entidades en la problemática están la Alcaldía Municipal de San Antonio Pajonal, Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), la comunidad de San Antonio Pajonal municipio de Santa Ana (beneficiados con este proyecto) y La Universidad de El Salvador, por medio del grupo de trabajo de grado que proporcionará alternativas de solución a la problemática planteada.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL:

- Diseño del alcantarillado sanitario del área urbana del municipio San Antonio Pajonal, Departamento de Santa Ana.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Elaborar los planos que contengan los perfiles de las calles del área urbana, la distribución de las tuberías en planta, así como pozos a partir de la planimetría y altimetría de las mismas.
- Detallar las especificaciones técnicas, memoria de cálculo, requeridas para la ejecución del proyecto.
- Elaborar el presupuesto general para la red de aguas negras en el área urbana de San Antonio Pajonal.
- Utilizar las hojas de cálculo de Microsoft Excel que la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) utiliza para el diseño de sistemas de alcantarillados sanitarios.
- Elaborar la carpeta técnica para el alcantarillado sanitario del área urbana de San Antonio Pajonal, según formato de ANDA para su futura ejecución.

1.3 ALCANCES

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario se proyecta, únicamente en el área urbana del municipio de San Antonio Pajonal, la cual se verá levemente limitada por el tipo de topografía con pendientes pronunciadas en esta área, debido a este problema se buscará

elaborar el diseño de alcantarillado que se adapte a las condiciones, teniendo en cuenta que este proyecto se diseñará para que el sistema trabaje por gravedad y siguiendo las respectivas normativas establecidas dentro de nuestro país. (ANDA, 1998, p.27)

La descarga se establecerá directamente en el río Cusmapa en una ubicación estratégica la cual se establecerá en la etapa de diseño debido a que esto afecta directamente en el diseño de la red, dejándose establecido que de acuerdo a los reglamento ambiental de nuestro país es obligación que este proyecto tenga una planta de tratamiento la cual no está dentro de nuestros alcances pero su diseño y construcción será gestionada posteriormente por el municipio.

De igual manera se realizará el diseño hidráulico con la hoja de cálculo de Excel, proporcionada por la Administración Nacional de Acueductos Y Alcantarillados (ANDA), desarrollada por un técnico japonés que hizo una visita al municipio y proporciono la hoja de cálculo y recomendó que el diseño hidráulico se realizara con dicha hoja.

Se elaborarán las especificaciones técnicas para la ejecución del proyecto, a partir de las usadas generalmente en el país, respetando las Normas Técnicas de ANDA.

Además, se realizará su respectiva carpeta técnica siguiendo rigurosamente el formato solicitado por la Administración Nacional de Acueductos Y Alcantarillados (ANDA) para que ellos revisen el diseño y se dé por aprobado el proyecto; así, con las respectivas factibilidades técnicas y económicas, la Alcaldía Municipal de San Antonio Pajonal, proceda a la búsqueda del financiamiento del proyecto, para posteriormente, llevar a cabo

su ejecución y así tener la capacidad de brindarle a la población de esta comunidad, un mejor servicio y un ambiente salubre, libre de malos olores y proliferaciones de vectores.

1.4 LIMITANTES

Se proyecta realizar la conexión de alcantarillado sanitario en todos los inmuebles del área urbana del Municipio de San Antonio Pajonal, esto está sujeto a cambios que se pueden manifestar en la etapa de diseño de este trabajo de grado.

El presente trabajo de grado se limitará a la elaboración de la carpeta técnica según el formato establecido por ANDA, no así a la ejecución del proyecto.

No se incluirá en el diseño, la zona rural del Municipio de San Antonio Pajonal del departamento de Santa Ana.

No se diseñará el sistema de tratamiento de aguas residuales, por lo cual se propondrá que sea retomado, por otro grupo de tesis, como trabajo de graduación, y por efectos del diseño, la descarga se considerará a cielo abierto el cual se establecerá en la etapa de diseño.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El agua es un recurso natural, esencial para la vida, por lo que sus alteraciones tienen una gran repercusión en las personas, en otros seres vivos y en general, en la vida de todo el planeta. Indudablemente, al garantizar el agua potable para la población, se contribuye a mejorar la salud pública.

Este motivo, evidencia la importancia de proporcionar el sistema de alcantarillado sanitario del área urbana del municipio de San Antonio pajonal, teniendo en cuenta que con

ello, se disminuyen las enfermedades y se mejora la calidad de vida de los habitantes de esta población.

Por otra parte, el medio ambiente de nuestro país, como el del resto del planeta: se encuentra en condiciones críticas, lo cual nos afecta negativamente a todos y principalmente a las futuras generaciones; por lo que, el uso de un sistema apropiado de alcantarillado, evitará la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente, el cual como se mencionó, se encuentra en un estado de deterioro a nivel mundial.

1.6 INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL

1.6.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

San Antonio Pajonal, fue fundada como aldea a principios del siglo XIX, situada en jurisdicción del municipio de Santiago de la Frontera. El 13 de noviembre de 1945 se le concedió el título de pueblo y se conformó el municipio.

Este municipio, se encuentra ubicado a 39.5 km al Nor-Oeste de la ciudad de Santa Ana y a 88 km de la ciudad de San Salvador ver imagen 1.1. Es un área rodeada de zonas verdes boscosas y el río más cercano, es el llamado, Río Cusmapa. Su clima es bastante cálido. La mayoría de su gente se dedica a la crianza de aves de corral y ganado, como al cultivo de la tierra y a actividades de comercio (Alcaldía Municipal San Antonio Pajonal, 2014)

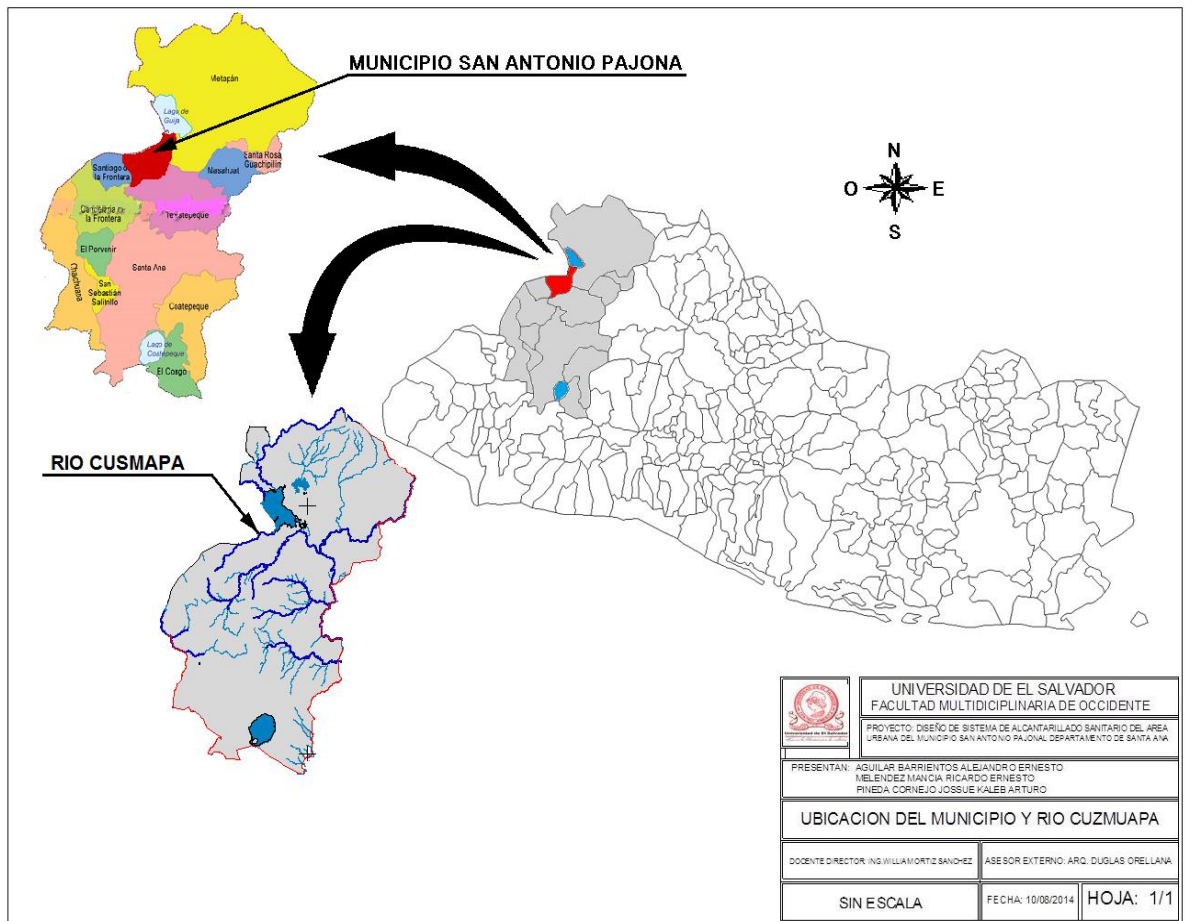


Imagen 1.2 Ubicación geográfica del municipio San Antonio Pajonal (Fuente Alcaldía Municipal)

1.6.2 DIMENSIONES Y POBLACIÓN

El municipio de San Antonio Pajonal, cuenta con una extensión territorial de 51.92 km², y con una población de 3,278 habitantes; para, su administración se divide en 4 cantones y 14 caseríos. (Alcaldía Municipal San Antonio Pajonal, 2014)

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 GENERALIDADES SOBRE ALCANTARILLADO

2.2 CONCEPTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON ALCANTARILLADO SANITARIO

Para la comprensión de la metodología a aplicarse en el diseño, es necesario que se definan ciertos conceptos, y se especifique a lo que se refieren los términos que se utilizaran en el presente documento; uno de los más utilizados y que es importante definir desde un principio es : “alcantarillado” basándose, en la definición que lo relaciona también con red de saneamiento , red de drenaje o al conjunto de estructuras y tuberías, se obtiene que es un sistema usado para la recolección y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población, desde el lugar en que se generan, hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Dicho alcantarillado está compuesto por una serie de elementos, que a lo largo del presente capítulo se definirán; así como la función que desempeñan dentro del sistema.

2.3 TIPOS DE ALCANTARILLADO

Los fines especiales a que se destinan las alcantarillas requieren nombres específicos para designarlos, entre éstos los más importantes son los siguientes:

Alcantarillado Sanitario: Es el Conjunto o sistema de obras, instalaciones y servicios que tienen por objeto la evacuación y disposición final de las aguas residuales; tal conjunto o sistema comprende: las alcantarillas sanitarias con sus pozos de visita; los colectores maestros de descarga y los sistemas de tratamiento. (ANDA, 2009, p.2)

Alcantarilla pluvial: Es el conjunto o sistema de obras, instalaciones y servicios que tienen por objeto la evacuación y disposición final de las aguas lluvias.

Agua Residual de tipo Especial: Agua residual generada por actividades agroindustriales, industriales, hospitalarias y todas aquéllas que no se consideran de tipo ordinario. (Ministra de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000, p.1)

2.4 TIPOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Los Sistemas de Saneamiento pueden proyectarse como un sistema de alcantarillado sanitario o como un sistema de alcantarillado para aguas lluvias, ya sea que éstos funcionen por separado o combinados, dependiendo esto de las necesidades, financiamiento, topografía del terreno y otros factores importantes con que cuente la comunidad que se pretende beneficiar.

De acuerdo a experiencias obtenidas en muchas localidades, se ha demostrado que cualquiera que sea el cuidado con que se proyecte o se aplique al sistema de alcantarillado sanitario, una parte de las aguas lluvias infiltra en el sistema, principalmente en los pozos de visita, es por esto que la normativa de ANDA, considera que una parte del caudal de diseño sea un caudal de infiltración que se calcula en base a áreas tributarias, que en la parte del diseño se explicará detalladamente la manera de calcularlo.

El uso de los sistemas de saneamiento por separado es recomendable para los siguientes casos:

a) Cuando las aguas residuales tengan que concentrarse en un sólo punto de salida, como una instalación de tratamiento de dichas agua y se disponga de otros modos de evacuación de las aguas lluvias.

b) Cuando las aguas negras tengan que ser elevadas por medio de equipos de bombeo.

c) Cuando la alcantarilla del sistema de alcantarillado sanitario tenga que colocarse a una profundidad sustancialmente mayor que la profundidad necesaria para la evacuación de las aguas lluvias.

d) Cuando las áreas que hay que drenar son reducidas y con pendientes suficientes de tal forma que facilite el escurrimiento del agua lluvia por la superficie de las calles, hacia una corriente natural de drenaje.

e) Cuando ya existe un sistema, que puede utilizarse para evacuar las aguas negras, pero que no tienen capacidad suficiente para conducir al mismo tiempo las aguas lluvias. (Hernández y Hernández, 2004, p.8)

En el caso del diseño del sistema de alcantarillado sanitario del área urbana del municipio de San Antonio Pajonal el sistema será diseñado únicamente para aguas residuales.

2.5 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUAS NEGRAS

Los sistemas básicamente están compuestos por los siguientes elementos:

a) Alcantarillas o Colectores

b) Pozos de Registro o de Inspección

c) Cajas de Registro

d) Caja de Conexión Domiciliar

2.5.1 ALCANTARILLA O COLECTORES

Generalmente son tuberías de PVC, cemento-arena o concreto reforzado, de sección circular. Recogen las aguas residuales, vertiendo su contenido a algún sistema de depuración o tratamiento de las mismas o hacia un cuerpo receptor. La profundidad de los colectores en condiciones propicias generalmente oscila entre 1 a 3 m de relleno sobre la corona de la tubería. *Ver imagen 2.2*

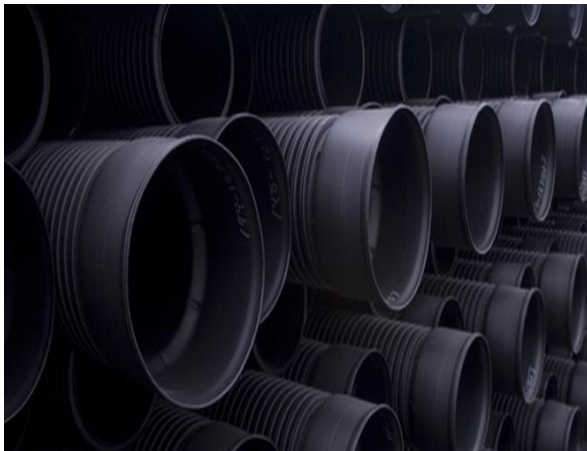


Imagen 2.1 tubería de PVC flexible, catálogo de Mexichem El Salvador

Los colectores de acuerdo a su importancia pueden ser clasificados de la siguiente manera:

a) Colector domiciliario: Son las tuberías que conducen las aguas residuales desde el interior de las edificaciones o viviendas hacia otro colector.

b) Colector secundario (colector de alcantarillas): Son las tuberías que reciben los afluentes de los colectores domiciliarios. Para el caso de El Salvador, se ha generalizado el uso de la tubería de Cloruro de Polivinilo o PVC que son las iniciales en inglés de “Polyvinyl Chloride”. Esta tubería ha desplazado a la tubería de cemento debido a su economía, fácil instalación, durabilidad, flexibilidad, hermeticidad y resistencia a los ataques químicos.

El PVC es liviano, fuerte, resistente a la corrosión, no tóxico, de larga vida y conserva sus propiedades en un amplio rango de temperaturas. Su costo es menor comparado con otros tipos, y no tiene problemas de reemplazo ni mantenimiento que presentan las tuberías de otros materiales.

c) Colector principal: son tuberías de grandes dimensiones que reciben los afluentes de los colectores secundarios. Esta puede ser de PVC o de tubería de concreto armado.

d) Colectores auxiliares: Son los que se colocan cuando la tubería principal del tramo se encuentra a una profundidad mayor a 3 m desde la corona de la tubería, para posibilitar las conexiones domiciliarias en ese tramo. (ANDA, 1998)

2.5.2 POZOS DE REGISTRO O DE INSPECCIÓN

Los pozos de inspección suministran el acceso a las alcantarillas para inspección y limpieza. Por tanto, se proyectarán al inicio de colectores, puntos de convergencia de

colectores, cambios de diámetro o sección, cambios de dirección o pendiente, cambio de materiales de la tubería.

Los pozos son de forma cilíndrica, de un diámetro normado que permita el acceso y poder trabajar convenientemente en el fondo del mismo, para el fácil acceso para observación y mantenimiento del alcantarillado (ANDA, 1998, p.25)

Su tapadera, es metálica de hierro fundido, que descansa sobre un anillo también de hierro, lo que permite un encaje ajustado. Para bajar a la parte inferior se colocan estribos que hacen las funciones de peldaños, los cuáles van empotrados en las paredes del mismo. El material con que están hechos los pozos son: fundación de mampostería de piedra o concreto, y las paredes son de mampostería de ladrillo de barro. En el interior de estos se colocan peldaños de hierro, generalmente de diámetro de 5/8", que son empotrados en sus paredes para permitir el descenso y el ascenso al personal encargado de las operaciones y el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

Si la diferencia de nivel entre las plantillas de la tubería de entrada y la tubería de salida es mayor de 1.0 m., debe incluirse en el pozo un dispositivo de caída como se muestra en la figura 2.1; dicho dispositivo en nuestro medio recibe el nombre de Caja de Sostén. El objetivo de esta estructura, es el de disminuir el impacto en la losa de fondo del pozo, así como proteger al personal que entra al pozo y evitar salpicaduras de agua residual.

Y en el caso que diferencia de nivel entre las plantillas de la tubería de entrada y la tubería de salida es mayor a 3m se ocupara caja sostén doble.

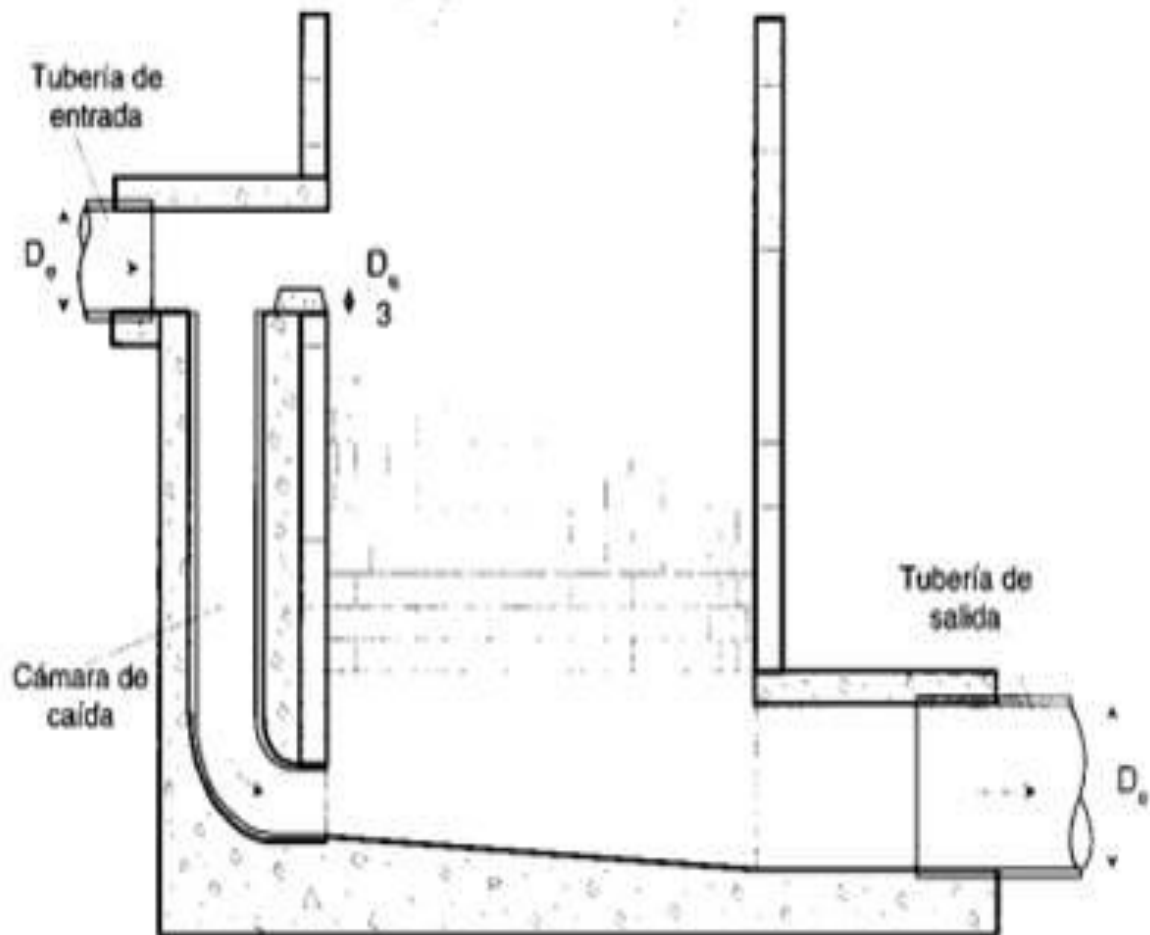


Figura 2.1 Pozo de aguas negras con caja sostén (fuente ANDA)

NOTA: Los detalles del pozo con caja sostén, son detalles tipo ya que en estos se muestra la estructura de la caja sostén, con estructura de mampostería, la cual no se realizara debido a que se utilizara tubería de PVC en las cajas sostén.

2.5.3 CAJAS DE CONEXIÓN

Son estructuras que conectan a las tuberías que evacuan las aguas negras del interior de las edificaciones a los colectores secundarios o laterales de la red. Figura 2.2

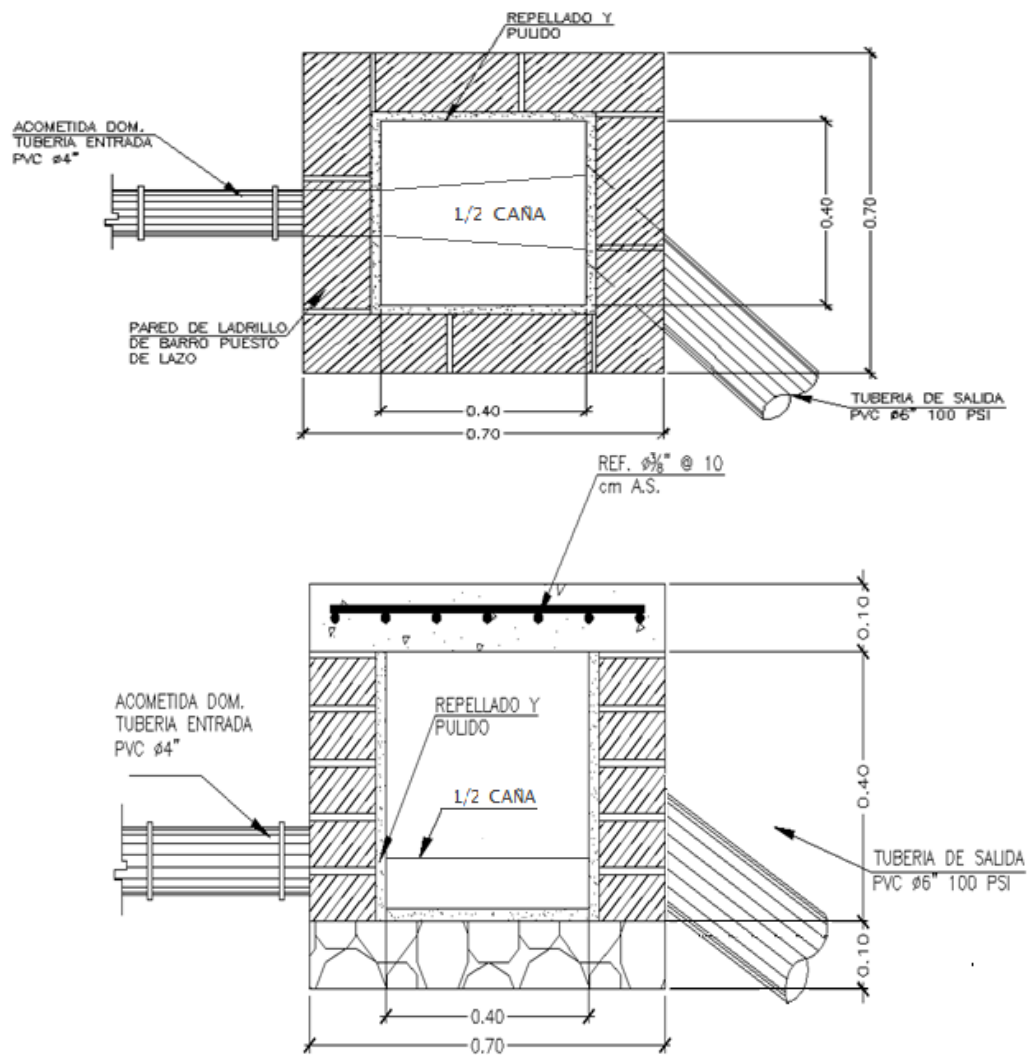


Figura 2.2 Caja de conexión vista de perfil y planta (fuente ANDA)

2.5.5 CONEXIÓN DOMICILIAR

Es el tramo de la red de recolección comprendido desde su punto de empalme a la tubería de recolección, hasta la caja de conexión domiciliar, Ver figura 2.3. Esta tubería que proviene de la caja de conexión domiciliar debe de formar un ángulo de 45° con respecto al colector proveniente de la red del alcantarillado en dirección del flujo, por lo cual se conecta a los colectores de la red por medio de los accesorios Yee Tee los cuales deben ser del mismo material que los colectores en este caso serán de PVC. Ver figura 2.4

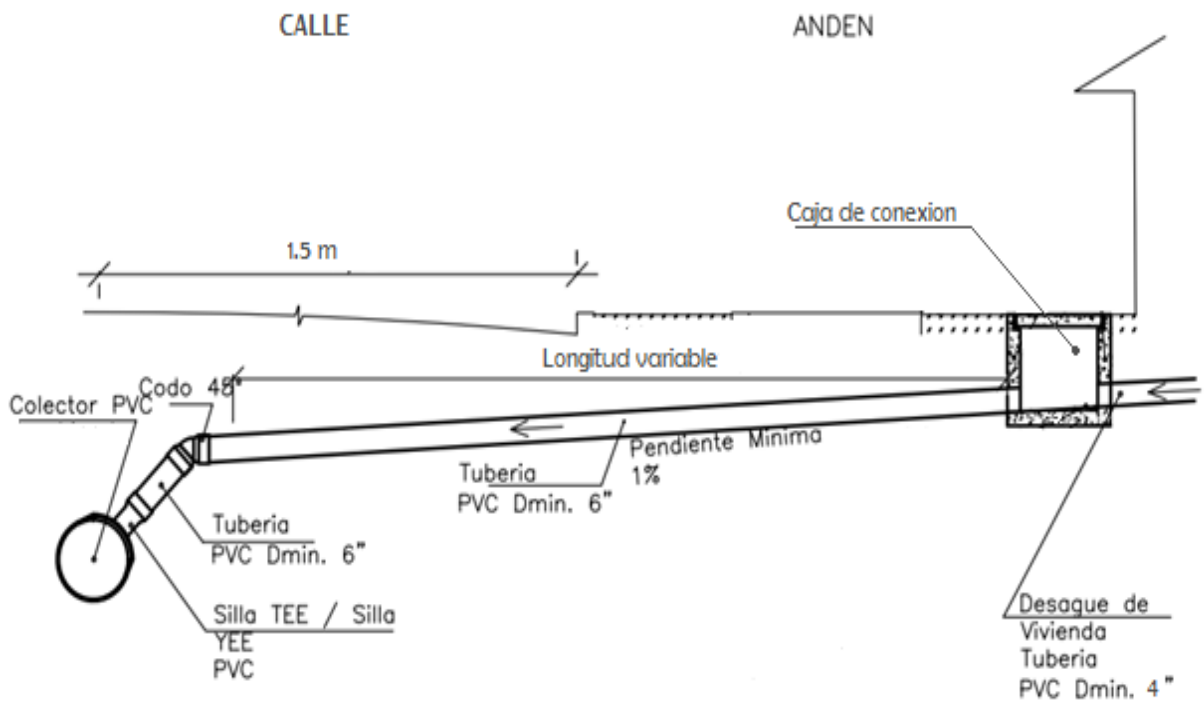


Figura 2.3 Detalle de perfil conexión domiciliar (fuente ANDA)

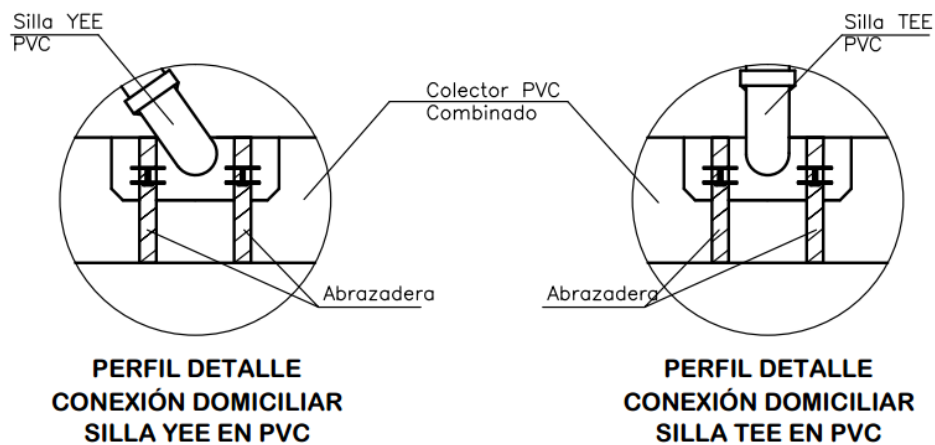


Figura 2.4 Detalle de conexión Silla Yee Tee (fuente ANDA)

2.5.6 OBRAS DE PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

Son obras generalmente formadas por elementos de mampostería y losas de concreto reforzadas, estas obras de protección para los colectores, son recomendadas en casos, cuando el colector se encuentra a una profundidad menor a 1.20 cm. Ver figura 2.4 (ANDA, 1998, p.23)

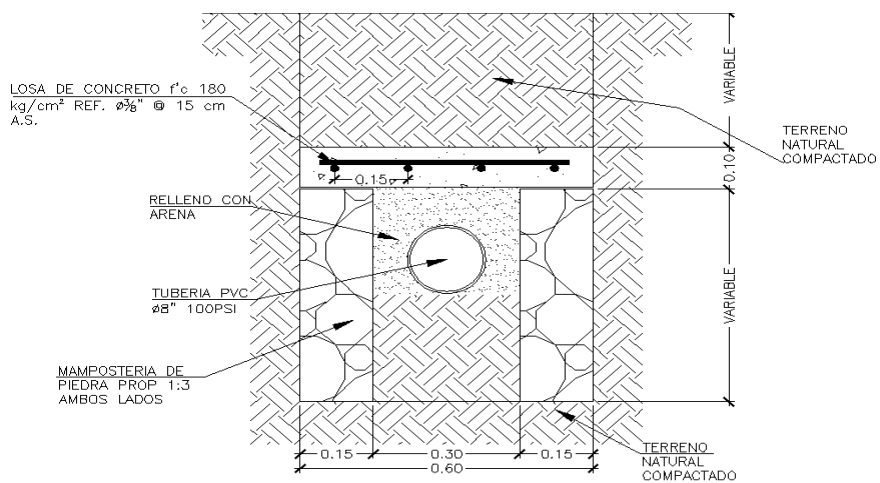


Figura 2.5 Detalle de protección de tubería vista de sección (fuente ANDA)

2.6 DISEÑO DE ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO:

2.6.1 DISEÑO DE COLECTORES LLENOS Y PARCIALMENTE LLENOS.

El diseño de la red de alcantarillado se basa principalmente en el dimensionamiento de los colectores, en cuanto a su diámetro y pendientes, y además definir cuáles serán los colectores primarios secundarios y terciarios así como establecer en el proceso los tramos donde sea necesario colocar colectores auxiliares (recomendado cuando el colector de la red se encuentra a una profundidad mayor a 3.0m).

Los colectores están sujetos a los diámetros, pendientes, caudales y a las velocidades con las que se va a transportar las aguas residuales, para tener un cálculo aproximado de estas condiciones nos podemos basar en la ecuación de Chezy-Manning (ver fórmula 2.1).

$$V = \frac{1}{n} R_H^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Formula 2.1 Fuente Normas técnicas de ANDA p.21

Dónde:

V= Velocidad a tubo lleno (m/s)

n= coeficiente de rugosidad según el material del colector (adimensional)

Rh= Radio hidráulico, diámetro entre 4 (m)

S= Pendiente de la tubería (m/m)

El objeto de predeterminar las velocidades del fluido es para que los sólidos que se encuentran en las aguas residuales se mantengan en suspensión. Se debe diseñar para que el tamaño de las alcantarillas sanitarias (colectores primarios y secundarios) sea el

requerido para una velocidad mínima de 0.50 m/s (ANDA, 1998, p.21), la cual es adecuada para mantener los sólidos en suspensión. Debido a que la velocidad es una variable que depende directamente de la pendiente del tubo, la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) regula la pendiente mínima para que de esta manera se garantice la velocidad mínima antes citada. Cuando se calculan las pendientes para dar la velocidad necesaria, que supere la mínima antes mencionada y no supere la máxima (ver tabla 2.1) para el diseño de colectores a sección llena, sin embargo en tramos en los que sea necesario dar mayores pendientes podrá diseñarse a caudal “REAL” según las normas técnicas de ANDA ya que las velocidades máximas están contempladas para diseños a tubo lleno. Ver tabla 2.1

TUBERÍA	VELOCIDAD MÁXIMA (m/ s)
PVC	5.0
TUBERIA DE CONCRETO	3.0

Tabla 2.1 Velocidades máximas en colectores a sección llena (ANDA, 1998, p.22)

2.6.2 DISEÑO DE COLECTORES LLENOS

Al diseñar los colectores se asumen con flujo a tubo lleno y se simplifica el proceso, como se mencionó antes, para elaborar el diseño de los colectores debe tomarse en cuenta el perfil de las mismas, ya que éste coincidirá con la superficie del agua, por lo que se considera que el perfil de la superficie del agua sea paralelo a la rasante mejorada o cama

de la alcantarilla. La pendiente o gradiente de la tubería es la caída de la misma por unidad de longitud y se expresa en términos de porcentaje.

Las fórmulas utilizadas en el cálculo de flujo uniforme representan el cambio que se produce, al transformar la energía potencial de la altura de caída disponible, en energía cinética, a una velocidad tal que supere las fuerzas de rozamiento.

Entre las expresiones que se tienen en forma práctica para cálculo de flujo, la ecuación de Chezy-Manning (formula 2.1) para flujo uniforme y permanente es la que se utiliza con más frecuencia por su facilidad de aplicación.

Para conocer las velocidades en tuberías llenas se utilizan nomogramas, que resuelven la fórmula de Chezy-Manning, considerando diversos caudales y diámetros de tuberías. Estos nomogramas son llamados también ábacos, los cuales difieren de acuerdo al coeficiente de rugosidad, " n " utilizado. Para emplear estos nomogramas se debe conocer algunos datos de la alcantarilla a diseñar. Generalmente estos datos son:

- a) El caudal que se transportará
- b) La pendiente de la tubería o el diámetro

De manera análoga al conocer dos datos que figuren en el nomograma, puede conocerse los otros datos. Si al realizar un cálculo en el cual se necesita conocer el diámetro, se obtiene un valor que no corresponde a uno comercial, se tomará el diámetro inmediato superior.

A continuación se muestran algunos valores medios de " n " empleados en las fórmulas de Chezy-Manning, que pueden ser utilizados en tuberías. Ver tabla 2.2

MATERIAL	n
Cemento arena o concreto	0.015
PVC	0.011

Tabla 2.2 Valores de rugosidad recomendados por ANDA (ANDA, 1998, p.21)

2.6.3 DISEÑO DE COLECTORES PARCIALMENTE LLENOS

En casos excepcionales es necesario aplicar el diseño de colectores parcialmente llenos que considera el “caudal real” . Para ello se utiliza una gráfica conocida como Curva del Banano (Hernández y Hernández, 2004, p.540) la cual permite obtener cálculos rápidos de las características hidráulicas que tienen las alcantarillas que trabajan parcialmente llenas y que son de forma circular. Se utilizó únicamente cuando se verificaron los cálculos de ciertos tramos. Ver grafica 2.1. Para emplear la Gráfica del Banano, es necesario, primero conocer las condiciones que se producen cuando la alcantarilla está llena, y con ello se calculan las relaciones entre los datos conocidos de los caudales a tubo lleno que se obtienen con la fórmula de Chezy-manning para la velocidad y por medio de la fórmula de la continuidad se deduce el caudal a tubo lleno. Ver Formula 2.2.

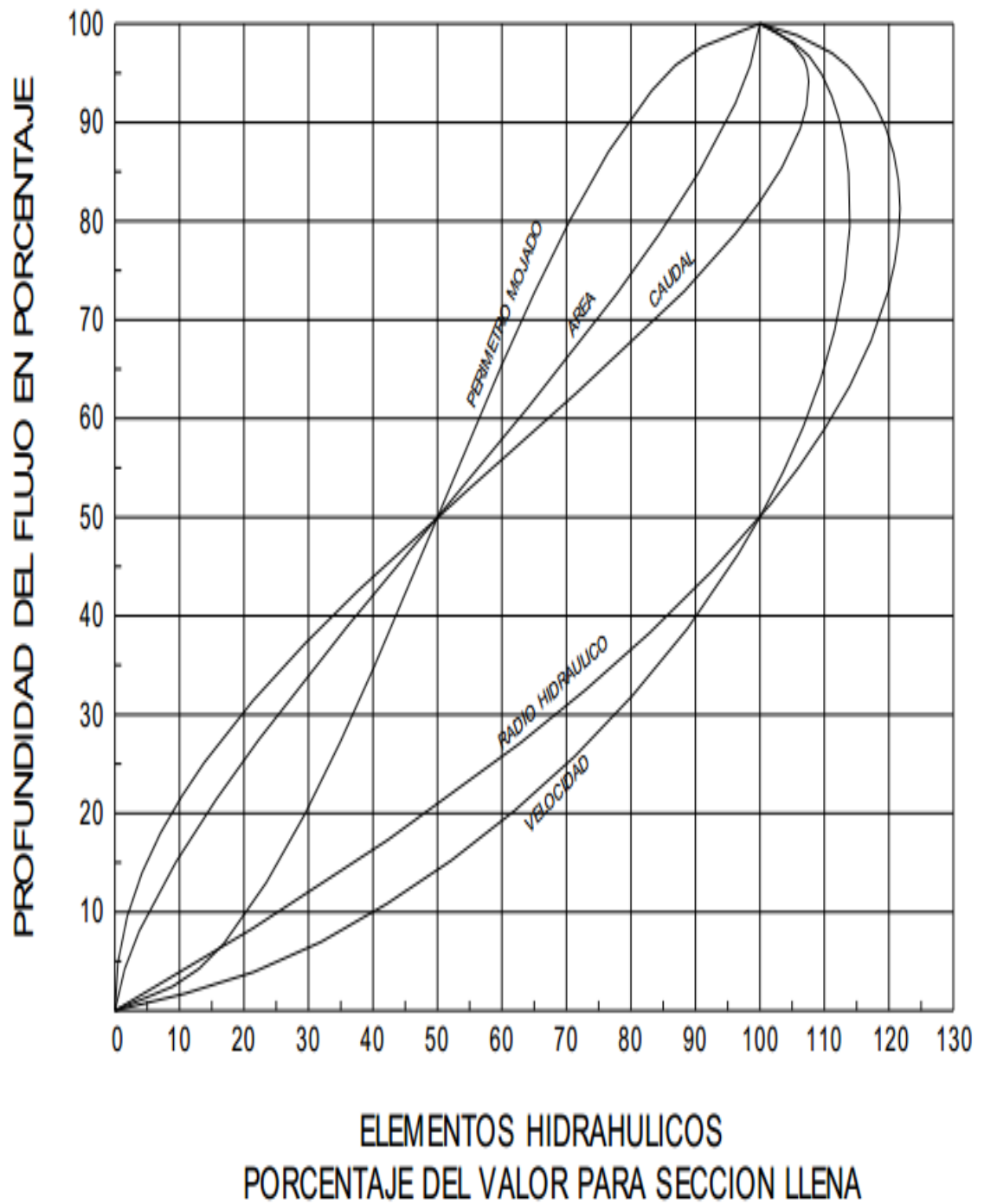
$$Q = A * V$$

Formula 2.2 fuente normas técnicas de ANDA

Dónde: Q=caudal a tubo lleno (m³/s)

A= Área de la sección del colector (m²)

V= velocidad calculada con la fórmula de Chezy-manning (m/s)



Grafica 2.1 Grafica del Banano (Hernández y Hernández, 2004, p.540)

CAPÍTULO III

**DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO**

3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Sabemos, que todo sistema de alcantarillado sanitario comprende una serie de elementos fundamentales, como son: la red; formada por todos los colectores, las instalaciones complementarias, como pozos de visita, cajas sostén, cajas de conexión domiciliar, Yee Tee, codos y obras de protección; las cuales se mencionaron en el capítulo anterior.

Se comenzara diseñando los colectores de la red. Para el diseño de colectores, es necesario conocer las exigencias a las cuales estarán sometidos, entre estas exigencias, la principal es, el caudal que se desea transportar.

3.2 CONSIDERACIONES BASICAS DEL DISEÑO.

Además del caudal, también es necesario tomar en cuenta una serie de criterios, que ayudarán a dar solución técnica y económica para los colectores de la red; la metodología a desarrollar en el diseño tendrá una serie de parámetros que difieren a la metodología tradicional, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las normas técnicas establecidas por ANDA; se considerara ciertos parámetros de dicha normativa.
- El material de los colectores; el que será tubería de P.V.C Rib loc.
- Cálculo del caudal de diseño: 80% del consumo máximo horario correspondiente al final del periodo de diseño, más una infiltración de caudales incontrolados de 0.1 l/s/ha. para el diseño con tuberías de P.V.C.
- Utilización de coeficiente de rugosidad $n=0.011$ recomendado para el cálculo hidráulico en las tuberías de P.V.C.

- Utilización de un factor de seguridad, de $K1=2.0$ para el caudal de diseño, factor de seguridad considerado por el técnico japonés debido al ordenamiento territorial existente en el país.
- Diámetro mínimo de colectores a ser considerados en el proyecto de $\varnothing 6''$ en colectores de pasajes peatonales o viviendas de interés social y con longitud menor a 100m.
- Longitud máxima de tramos 100 m entre pozo y pozo.
- Pendiente mínima en tramos iniciales será de 1.0%, en casos debidamente justificados se aceptara pendiente mínima de 0.5% siempre y cuando sea tubería de P.V.C. y para tramos no iniciales.
- En el diseño se han calculado velocidades máximas en tuberías de P.V.C respetando el límite de velocidad a tubo lleno 5.0 m/s.
- Debido, a que en el proceso de diseño, se debe perseguir que la red de alcantarillado se adapte a la topografía del terreno, y que permita evacuar las aguas por la acción de gravedad; en zonas en las que la topografía imposibilita, que el caudal se transporte por gravedad, no es justificable un sistema de bombeo para ser integrada al mismo, ya que, los costos serian demasiado elevados, tanto de inversión, como de mantenimiento; por ello, se presentará una alternativa de solución, para las familias excluidas de la red de alcantarillado; y se considerará una alternativa viable, que consistirá en una fosa séptica con pozo de absorción. Ver capítulo 3.6.

- El proceso de cálculo presenta cuadro de áreas tributarias por tramos y cuadro de diseño hidráulico de la red con el diámetro de la tubería y pendiente.(ver anexo 2)

3.3 UBICACIÓN DE COLECTORES Y POZOS DE VISITA.

A partir, del levantamiento topográfico que comprende la zona urbana del municipio de San Antonio Pajonal, con la distribución parcelaria y distribución de calles y curvas de nivel, se calculó el número de familias por tramo y se comenzó a trazar la ubicación de los colectores en planta, al lado opuesto de los acueductos, es decir al sur en las calles y al poniente en las avenidas, a 1.5 m del cordón y a 0.6m en pasajes peatonales (ANDA, 1998, p.24) (Ver anexo 6). Los pozos de visita se proyectaron al inicio de cada tramo, puntos de convergencia de colectores, cambios de diámetro de sección transversal de tubería y cambios de dirección o de pendiente. (ANDA, 1998, p.25)

3.4 DETERMINACIÓN DE ÁREAS TRIBUTARIAS.

Una vez ubicado los pozos y la red recolectora, se obtienen las áreas tributarias o áreas de infiltración que contribuyen a cada tramo.

Esto se realiza trazando líneas a 45 grados con respecto a una línea más, que será la línea del colector y una línea paralela de su parte superior donde convergen con las líneas a 45 grados de lado opuesto, (ver figura 3.1).

3.5 CÁLCULO DE CAUDALES TRIBUTARIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

3.5.1 DATOS CARACTERÍSTICOS DEL PROYECTO

Periodo de diseño (n) = 25 años (Mayor que el periodo mínimo recomendado por las normas técnicas de ANDA capítulo 1)

Tasa de crecimiento (i) = 1.27 % (Dato obtenido de proyección de poblaciones municipales 2005-2020)

Área del proyecto (At) = 47.37 ha.

Habitantes por lote = 5 habitantes. (Censo de población proporcionado por Unidad de Salud del municipio San Antonio Pajonal)

Número de lotes (N) = 622 lotes.

Dotación domestica (Dot) = 150 lt/persona/día. (Dato sugerido por normas técnicas de ANDA capítulo 5 tabla de consumos específicos)

Población actual (Po) = Po= 2,093 habitantes. (Censo de población proporcionado por Unidad de Salud del municipio San Antonio Pajonal)

Densidad de población (Ds) = $\frac{Po}{At} = \frac{2093 \text{ habitantes}}{47.37 \text{ ha}} = 44.18 \text{ habitantes/ha}$. (Dato obtenido de proyección de poblaciones municipales 2005-2020)

Población futura → Pf= Po + (1+i)ⁿ (Proyección geométrica, recomendada por normas técnicas de anda capítulo 2)

Pf= 2,093 (1+0.0127)²⁵ → Pf=2,870habitantes

Esta población futura se utiliza para calcular el número de personas por lote, proyectado a futuro:

$$\text{Personas por lote a futuro} = \frac{Pf}{\text{Numero de lotes}}$$

$$\text{Personas por lote a futuro} = \frac{2870 \text{ habitantes}}{622 \text{ lotes}}$$

$$\text{Personas por lote a futuro} = 4.61 \text{ habitantes/lote}$$

Por tratarse de un dato de población se debe aproximar al número entero siguiente, por lo que el dato ocupado para el proceso de diseño será de 5 habitantes por lote y la población de diseño será de:

$$\text{Población de diseño} = 622 \text{ lotes} \times 5 \text{ habitante/lote}$$

$$\text{Población de diseño} = 3110 \text{ habitantes}$$

3.5.2 CAUDALES DE RETORNO EN BASE A CAUDALES DE CONSUMO

ESPECÍFICOS

$$Q = [\text{Población (dotación)} / 86,400] \times K1 \times (80\%) = Q \text{ l/s}$$

$$Q \text{ Clínica} = [3 (500 \text{ lt/consumo día}) / 86,400] \times 2 \times (80\%) = 0.0277 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ Alcaldía} = [(657.59 \text{ m}^2) (6 \text{ lt/m}^2/\text{día}) / 86,400] \times 2 \times (80\%) = 0.0731 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ Escuela} = [406 (40 \text{ lt/alumno/día}) / 86,400] \times 2 \times (80\%) = 0.3007 \text{ l/s}$$

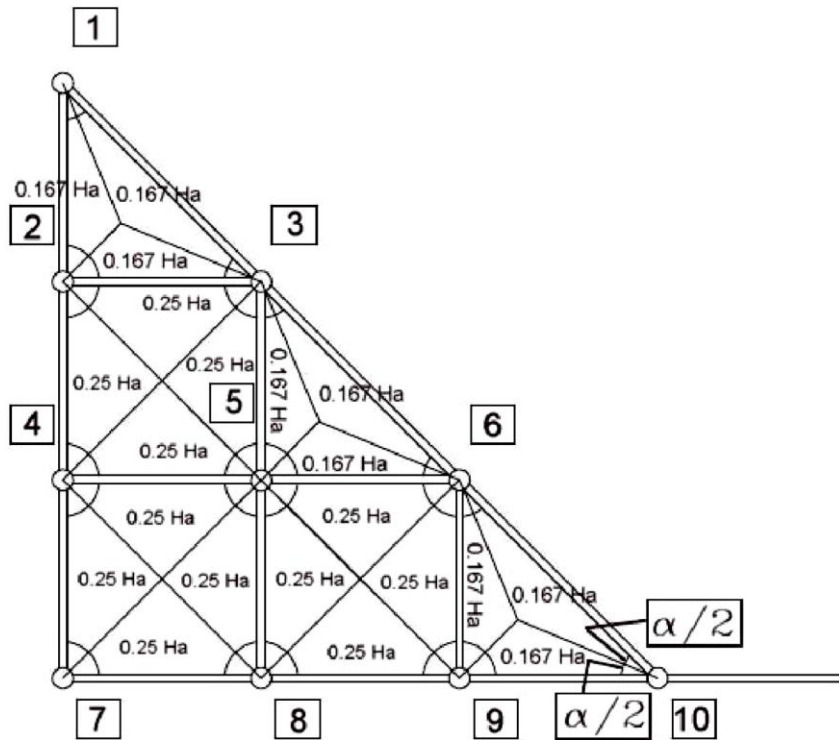


Figura 3.1 Áreas tributarias de la red de alcantarillado (López, 2004, p.402)

3.5.3 CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS PARA OBTENCIÓN DE CAUDAL DE DISEÑO

a) Dotación total:

Dotación Total= Dotación doméstica.

Dotación Total= 150 l/persona/día

Caudal de retorno = 80% de la dotación

Caudal de retorno= 120 l/persona/día

b) Caudal medio del tramo.

$Q_{mt} = ((\text{Dotación Total} \times 80\%) \times (5 \text{ personas por familia}) \times (\text{Familias por tramo})) / 86400 \text{ s}$

(Considerando 5 personas por familia por el censo proporcionado por Unidad de Salud del municipio proyectado a futuro en un periodo de 25 años)

c) Caudal de diseño:

$Q \text{ de diseño} = K_2 \times Q_{mt}$

Dónde: K_2 es el coeficiente de diseño.

Se usará: $K_2 = 2.4$ factor aplicado para el cálculo del caudal de diseño.

d) Caudal del tramo:

$Q \text{ de tramo} = K_1 \times Q \text{ de diseño}$

Dónde: K_1 se utiliza como factor de seguridad, para prever cualquier variación en la demanda

Se usará: $K_1 = 2.0$

3.5.4 CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño será el que resulta: de sumar el caudal de cada tramo, más el 0.1 lts/s/ha por el área tributaria calculada de cada tramo (ANDA, 1998, p.20), por $K_1 = 2$ (factor de seguridad por variación de consumo), el resultado se expresa en litros/segundo.

3.5.5 EJEMPLO DE CÁLCULO DEL CAUDAL TRIBUTARIO. AVENIDA

ESPAÑA EN SAN ANTONIO PAJONAL TRAMO: 2; DE POZO: 2 A POZO: 3

A continuación se presenta un ejemplo del cálculo de los colectores de aguas negras del Municipio de San Antonio Pajonal.

Longitud del tramo= 31.56 m.

Área tributaria del tramo= 0.305023 ha.

Habitantes por tramo= 5 habitantes (ver anexo 2)

Dotación= 150 l/persona/día. (Dato sugerido por normas técnicas de ANDA capítulo 5 tabla de consumos específicos)

Caudal de contribución por clínica = 0.0277 l/s (Normas técnicas de ANDA)

Cálculo del caudal medio diario: Se calcula multiplicando la dotación total por el número de habitantes del tramo y se divide entre el número de segundos que tiene el día y todo esto por el 80%, más el caudal que aporta la clínica, el resultado se expresa en litros/segundo.

$Q = 0.03464 \text{ lt/s.}$

Cálculo de diseño: Resulta de multiplicar el caudal medio diario del tramo= Q_{md} por $K1= 2.4$ y a este producto sumarle el 10% del área tributaria calculada, el resultado se expresa en litros/segundo.

$Q \text{ diseño} = (0.03464 \text{ lt/s} \times 2.4) + (0.1 \text{ lt/s/ha} \times 0.3050 \text{ ha}) = 0.114 \text{ lt/s.}$

Cálculo de la contribución del tramo: Resulta de multiplicar el caudal de diseño por el factor variación de consumo diario, recomendado por ANDA, para tuberías de PVC que es igual a 2.

$$Q \text{ tramo} = 0.114 \text{ lt/s} \times 2.00 = 0.228 \text{ lt/s}$$

Con el cálculo de la contribución del tramo se termina de llenar el cuadro del cálculo de caudal residual (ver anexo 2) el procedimiento será por consiguiente igual para los demás tramos del colector.

3.6 DISEÑO DE COLECTORES DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

El diseño comprende inicialmente la determinación del flujo que va a seguir el caudal a través de la red de alcantarillado, para ello se cuenta con la proyección de los colectores en planta, que conforman el sistema de alcantarillado como una sola red, la que se puede analizar como tramos aislados por los pozos de visita (ver anexo 1) dichos tramos, representan los colectores. El flujo del caudal a transportar por la red, se determina a través de los perfiles topográficos de los tramos, los cuales se dibujan, basándose en el levantamiento topográfico; así el flujo queda condicionado por la topografía del terreno, es decir, que el curso que sigue el agua residual producida en un sector, pueda ser encausada hacia un punto en común, dirigido por la gravedad.

3.6.1 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

Finalmente el dimensionamiento de la sección transversal, y pendiente del colector, no se realizaran por el método tradicional; sino por una nueva metodología, los cálculos de

caudal de diseño de cada uno de los tramos de la red, los cuales serán calculados por medio de la tabla de caudal residual (ver anexo 2), que está basada: en la hoja de cálculo para diseño de redes de alcantarillado, elaborada por el Técnico japonés Tokushi Terachima, quien considera que para nuestro medio se utilice un factor de seguridad de 2 para todos los diámetros de tubería lo cual genera que los diámetros aumenten, factor sugerido debido al ordenamiento territorial existente en nuestro país,(Hoja de cálculo proporcionada por ANDA); en esta hoja de cálculo inicialmente se realiza el ordenamiento de las rutas a proyectar, luego de realizar el registro de familias por tramo tomando en consideración un valor de 5 personas por familia a futuro, se prosigue al cálculo del 80% del caudal de retorno que en la hoja de cálculo se expresa en m³ por día, posteriormente se realiza la conversión de estas unidades a litros por segundos; en la hoja de cálculo se introduce el área por tramos en metros cuadrados, posteriormente se convierte en hectáreas, al multiplicar este valor de área por el factor para tubería de PVC de 0.1 l/s/ha obtenemos un caudal de infiltración por tramo; se realiza la sumatoria del caudal afectado por el 80% más al caudal por infiltración por tramo, al obtener este dato se multiplica por el factor de diseño de 2.4 obteniendo así el caudal de diseño, luego de haber obtenido este valor se multiplica por el factor de seguridad establecido por el técnico japonés con un valor de 2, obteniendo así el caudal por tramo, caudal que sirve para encontrar diámetro y pendientes sugeridos que cumplen con los parámetros anteriormente mencionados; con el valor de caudal por tramo se busca este dato en la tabla hidráulica (ver anexo 3) que considera un coeficiente de rugosidad para PVC de 0.011 que relaciona diámetro versus pendiente,

lograse así obtener diámetros y pendientes sugeridas, que cumplen con los parámetros de velocidad a tubo lleno por tramo.

3.6.2 TRAZO DE PERFILES DE COLECTORES Y POZOS

Habiendo obtenido una serie de opciones para dimensionar los colectores de la red en cuanto a diámetro- pendiente y apoyándonos en los perfiles del levantamiento topográfico, que se utilizaron para la determinación del flujo y con las pendientes calculadas, que cumplen con los parámetros de diseño; se procede a dibujar los perfiles de los colectores sobre los perfiles de las calles, según los tramos que se definieron en la distribución en planta de la red , considerando para asignar a cada colector una pendiente que se adapte al terreno y además favorezca al diseño de la red (ver anexo 4), buscando de esta manera, hacer el proyecto más económicamente factible y sin afectar su buen desempeño. Posteriormente; teniendo la totalidad de los perfiles de los colectores de la red dibujados(ver anexo 5 y anexo 6) se define cuáles serán los colectores primarios de la red, ya que estos deben encontrarse a una profundidad un poco mayor que los secundarios, o terciarios, debido a que estos funcionan, transportando el total del caudal, hasta el punto de descarga, mientras que los secundarios y terciarios cumplen únicamente, la función de transportar el caudal de las acometidas hasta los colectores primarios.

Encontrándose definida, la profundidad a la que van a ser colocados los colectores, se indicara los sitios donde se proyecta, que se construirán los pozos de visita (ver anexo 7); siendo al principio y fin de cada tramo. Contando con los perfiles completos, se trazan colectores auxiliares en aquellos tramos, donde el colector de la red se encuentra a una

profundidad mayor a 3m (ver anexo 8), y en el caso contrario, cuando el colector se encuentra demasiado superficial, a una profundidad menor a 0.8 m; los Tramo 11-1 desde estación 0+092.8 hasta 0+107.70 y el Tramo 14 desde estación 0+025.27 hasta 0+040, se deberá construir obras de protección para la tubería: conformado de mampostería de piedra y losa concreto armado (ver anexo 9). En los casos especiales donde la tubería pasa debajo de un río, como por ejemplo el tramo 187-1 o el tramo 190 se recomienda la construcción de obras de protección conformadas por dos losas de concreto, una debajo del colector y la otra en la parte superior y sobre esta, una losa de concreto ciclópeo, que proteja la obra realizada del cauce del río (ver anexo 10). En los casos en los que la tubería alcanza al pozo de visita a más de un metro sobre el nivel del fondo, se construirá un pozo con caja de sostén; la caída no debe exceder a 4 metros de ser así se deberá construir una caja sostén doble hasta los 7.5 m. (ver anexo 12),

Para cajas sostén se consideraran los diámetros de la tabla 3.1

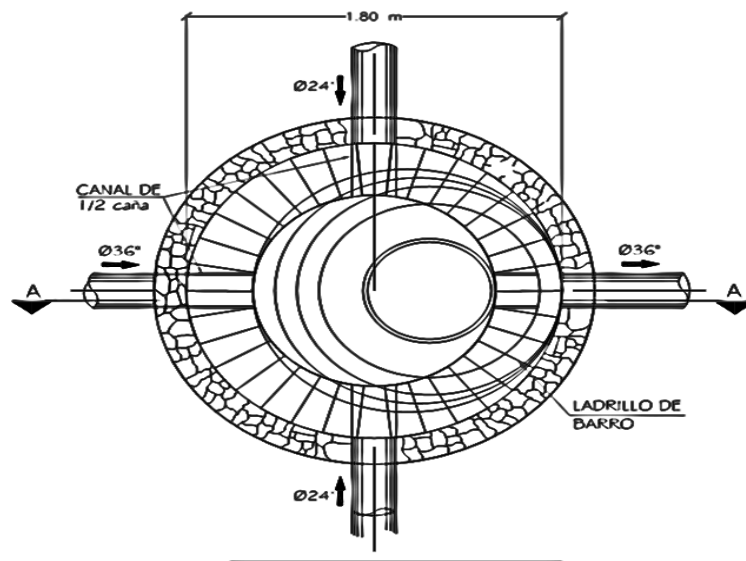
Diámetro de la cámara de de caída en función del diámetro de la tubería de entrada	
Diametro de la tubería de entrada	Diametro del tubo de caída
8"-12" (200 mm - 300 mm)	8" (200 mm)
14"-18" (350 mm - 450 mm)	12" (300 mm)
20"-36" (500 mm - 900 mm)	16" (400 mm)
> 35" (> 900 mm)	Estructura especial

Tabla 3.1 Diámetro de cámara de caída en función del diámetro de entrada (López, 2004, p.356)

NOTA: Los detalles de los pozos, son detalles tipo ya que en estos se muestra la estructura de la caja sostén, con estructura de mampostería, la cual no se realizara debido a que se utilizara tubería de PVC en las cajas sostén.

3.6.3 UNIÓN DE COLECTORES

La unión de tramos de la red del alcantarillado se realiza mediante estructuras denominadas pozos de inspección, que permiten el cambio de dirección, cambio de diámetro, y las labores de inspección, limpieza y mantenimiento general del sistema.



DETALLE DE CONEXION EN POZO

Figura 3.2 Unión de colectores en planta

3.7 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LAS VIVIENDAS QUE NO PODRÁN CONECTARSE A LA RED DE ALCANTARILLADO

En el diseño de la red de alcantarillado sanitario del municipio San Antonio Pajonal, se han excluido algunos lotes, que no era factible integrarlos a la red, ya sea debido a las condiciones topográficas del lugar, las cuales imposibilitaban hacer que el agua residual circulara por gravedad, en la dirección que se necesitaba, o bien ya sea porque al incluir

estos lotes se aumentaba el costo del proyecto, de una forma desproporcional, principalmente porque era necesario profundizar toda la red más de 6 metros, para que se pudieran incluir algunos lotes en el diseño, como era el caso de los 15 lotes de la calle PNC. Sin embargo para no excluir a estos lotes del proyecto se propone como alternativa de solución para estos una fosa séptica con pozo de absorción (ver anexo 14), con las siguientes recomendaciones y consideraciones:

- Dar mantenimiento de revisión y limpieza al menos una vez al año al tanque séptico
- Antes de poner en servicio el tanque séptico se debe llenar con agua y verter 5 baldadas de lodo de preferencia proveniente de fosa o tanque séptico para acelerar el proceso de desarrollo de bacterias anaerobias la cual permite la descomposición de la materia orgánica.
- No usar desinfectantes ni lavar la caja séptica.
- Antes de inspeccionar el tanque o caja abrir y esperar 4 horas, nunca se encienda fuego cerca del tanque podría causar una explosión.
- Sacar el lodo con un cubo provisto de mango largo, enterrarlo a 60 cm de profundidad en un lugar aislado.
- Dejar una pequeña cantidad de lodo que servirá para mantener las bacterias anaerobias, para las futuras aguas negras.(Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social , 2009,p.24)
- (Dato sugerido por normas técnicas de ANDA capítulo 5 tabla de consumos específicos)

Ver las consideraciones de diseño de fosa séptica en tabla 3.2.

<p>1) Se ha considerado una dotación de 150 lt/persona/día (ANDA,1998, p.2)</p> <p>2) Periodo de retención 24 horas</p> <p>3) A,B.H1,H2 : Dimensiones especificadas en detalle (Anexo 14)</p>					
		Dimensiones			
N° Lotes	Familias/Lote	A	B	H1	H2
27	1	3.00	1.50	1.60	1.40

Tabla 3.2 Consideraciones de diseño y dimensiones de fosa séptica. (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009, p.15)

CAPÍTULO IV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 INTRODUCCIÓN

El alcance de este capítulo es definir los parámetros mínimos y características técnicas de construcción para las obras, procesos, materiales, mano de obra, equipos y demás actividades que debe cumplir el contratista en el momento de la ejecución del proyecto.

A continuación se detallan las especificaciones técnicas que se utilizaran para la ejecución del proyecto:

4.2 SERVICIOS E INSTALACIONES PROVISIONALES

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en suministrar, instalar, construir, mantener y desmontar la bodega que se ocupara en el proyecto, así como también el alquiler de una casa para oficinas en el sitio, los laboratorios de campo y las instalaciones para vivienda para el uso exclusivo del personal de inspección por parte del Propietario.

La bodega, instalaciones y servicios deben empezar a funcionar 14 días antes de iniciar labores en el proyecto y deben concluir 7 días después de la aceptación final del proyecto.

La bodega será propiedad del Contratista al concluir el contrato.

El Contratista debe realizar el trabajo de preparación de sitio y conexión de servicios de las instalaciones. Su ubicación debe ser cercana al proyecto y será aprobada por el Inspector del Propietario. La bodega deberá ser de 7 m x 4.8 m lo cual nos proporcionara un espacio de 33m² para almacenamiento de materiales y equipo.

La vivienda que se alquilara deberá ser amplia, segura, salubre y que cuenten con servicio eléctrico, servicio de agua potable, servicio sanitario. Se debe contar con línea telefónica y equipo de cómputo.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato y se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta. La construcción de bodega se medirá como unidad construida y el alquiler de vivienda para oficina y laboratorio será tomado en cuenta como un costo mensual.

4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RÓTULO

DESCRIPCIÓN

El rótulo deberá ser colocado en los primeros 15 días de iniciado el proyecto y deberá ser ubicado en la parte más visible y cercana al proyecto, será de estructura metálica y forro de lámina galvanizada lisa No. 26 con las dimensiones de 2.70 x 1.80 metros, los colores y el texto se hará de acuerdo a las siguientes especificaciones.

Se estructura principal será de tubo estructural de 1" x 1" (chapa 16"), soldada en sus uniones con soldadura de arco o electrodo 3/32", formando una cuadrícula, donde se colocarán dos láminas galvanizadas lisas de 3 x 1 yardas, sujeta con remache pop de 1/8" x 5/16" @ 25 centímetros en todo su perímetro e intermedios. Su soporte será de dos caños galvanizado de 2 1/2" en los extremos y sostendrá al rotulo en una altura libre de 2.50 metros en donde se sujetara siempre con soldadura a la estructura principal del mismo; con una

altura promedio de 4.30 metros dicho soporte, se enterrara al suelo natural en una profundidad de 0.90 metros. Toda la lámina metálica lisa será recubierta con pintura de aceite de primera calidad, de igual manera todas las letras y logos de este mismo material y respetando los colores respectivos; además a toda la estructura metálica se le aplicaran 2 capas de anticorrosivo para protección de la corrosión.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por unidad instalada.

4.4 TRAZO Y NIVELACIÓN

4.4.1 TRAZO Y NIVELACIÓN LINEAL

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes de la tubería, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Esto debe realizarse antes de iniciar el desmonte, limpieza, descapote, o ruptura de pavimentos.

Para esta actividad, se contara con una cuadrilla de topografía dirigida por el Ing. Residente, incluyendo en ella al Gerente de Control de Calidad y un maestro de obra. En este proceso primeramente se corroborara el alineamiento vertical y horizontal de las zonas de trabajo (debido a que en el momento de ejecución la rasante puede cambiar), se trazara

de tal manera que se dé cumplimiento con las medidas especificadas en los planos, teniendo el cuidado de dejar las pendientes mostradas en planos y necesarias para el drenaje del agua. Luego de establecer los niveles, se colocaran niveletas para dejar definido el trazo y los niveles a usar en la ejecución de la obra. Se limpiaran las líneas del trazo previamente a la colocación de niveletas de madera o varillas de hierro. Una vez realizado el trazo y nivelación, se le entregara a la Supervisión para su revisión y posterior aprobación, para continuar con las restantes actividades. Con esta actividad se estaría definiendo niveles (pendientes) que se utilizaran de base o referencia en los procesos constructivos de cada actividad a desarrollar.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra. Cualquier modificación en los perfiles deberá recibir previamente la aprobación de la Supervisión.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro lineal trazado.

4.4.2 TRAZO Y NIVELACIÓN PARA POZOS Y CAJAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en colocar el estacado para identificar en el terreno las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones de pozos y cajas como se indica en los

planos. Esto debe realizarse antes de iniciar el desmonte, limpieza, descapote, o ruptura de pavimentos.

El trazo para pozo, se realizara después de haber concluido el trazo lineal, previa aprobación de la supervisión. En los lugares donde se ubiquen los pozos, se dejaran puntos referenciados a detalles fijos, para luego sobre estos, colocar niveletas, que permitan la excavación de los pozos, sin mover el centro del pozo, referenciado en las niveletas y en puntos fijos cercanos. Al determinar el alineamiento vertical y horizontal de la obra, se delimitara el ancho de las obras, establecido en los planos, tomando como referencia las alturas establecidas en la nivelación lineal. A partir del punto de las niveletas se comenzara la fundación del pozo, tomando en cuenta la pendiente de la tubería, el nivel de fondo y tapadera del mismo.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por unidad trazada.

4.5 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a las excavaciones de las zanjas donde se instalarán las tuberías para los colectores y las excavaciones necesarias para la construcción de pozos de

visitas y cajas de registro mostrados en los planos también incluirá la demolición de pavimento en los casos que sea necesario.

Todas las excavaciones deberán efectuarse hasta los límites y niveles mostrados en los planos. La excavación se realizará con retroexcavadora hasta una profundidad de 6 m, toda excavación mayor a 6 m se realizará manualmente. Asimismo la excavación con maquinaria deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando la nivelación del fondo de la zanja por cuenta de la excavación manual.

En casos especiales debido a que el espacio no es el adecuado para la operación de la retroexcavadora se realizará la excavación de zanja manualmente, y en este caso se dividirá dependiendo de la profundidad hasta 1.5 m, de 1.5 m a 3 m y de 3 m en adelante en el desglose de costo directo e indirecto debido a que cada uno tiene un rendimiento y costo diferente.

Verificar los anchos mínimos de la zanja tomando en cuenta el equipo de compactación a utilizar así como el espacio necesario para un fácil y seguro desempeño de las labores ejecutadas por los trabajadores dentro de ellas, también teniendo el cuidado de no dañar las tuberías.

Las excavaciones para los pozos de visita deben tener las dimensiones de diseño aumentadas del espacio debido al entibado (ademado) y a las formas, en caso sean necesarias.

Para las tuberías de aguas negras, el ancho de las excavaciones será de acuerdo a la información proporcionada en la siguiente tabla 4.2.

Diámetro de tubería (in.)	Ancho de Zanja mínima (m.)
6-8	0.8
10	0.85
12	0.90
15	0.98
18	1.06
24	1.20
30	1.36
36	1.52
42	1.67
48	1.82
60	2.12

Tabla 4.1 Anchos mínimos de zanja para suelos estables, proporcionado por ANDA

El material producto de la excavación deberá colocarse a un costado de la zanja, a una distancia no menor que 60 cm del borde y la altura del montículo no mayor de 1.25 m, para evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja. Como regla general, no deben excavar las zanjas con mucha anticipación a la colocación de la tubería. El material producto de la excavación se colocará sólo a un lado de la zanja, de tal manera que no obstruya la circulación de los equipos de construcción, manejo de materiales, tuberías, etc.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato y se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta, se medirá por metro cúbico de excavación tanto manual como de forma mecánica y la demolición de pavimento por metro cuadrado.

4.6 ADEMADO PARA EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZOS PROFUNDIDAD MAYOR A 2.5 M.

DESCRIPCIÓN

Consiste en la protección de las paredes de la zanja o pozo cuando la profundidad de excavación sobrepase los 2.50 m o cuando la Supervisión considere necesaria realizar dicha actividad, tomando en cuenta el suelo existente en el lugar.

Para realizar esta actividad se necesitará madera como tablas y cuarterones de pino, pudiendo utilizar como separadores piezas metálicas extensibles o piezas del mismo cuarterón.

Para material limo arenoso ya existe cierto riesgo a la altura de 1.50 m por lo que hay que considerar incluirlo.

Condiciones de suelos muy granulares, inestables o con presencia de humedad complican el proceso de excavación por lo que es necesario poner mayor atención a esta actividad.

Si por algún motivo no se tiene la facilidad de ademar las paredes de una zanja cuyo suelo se ve agrietado y suelto, es necesario confeccionar un talud con un ángulo adecuado de reposo.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todas las obras relacionadas con la hechura y colocación de ademados en zanjas de excavaciones.

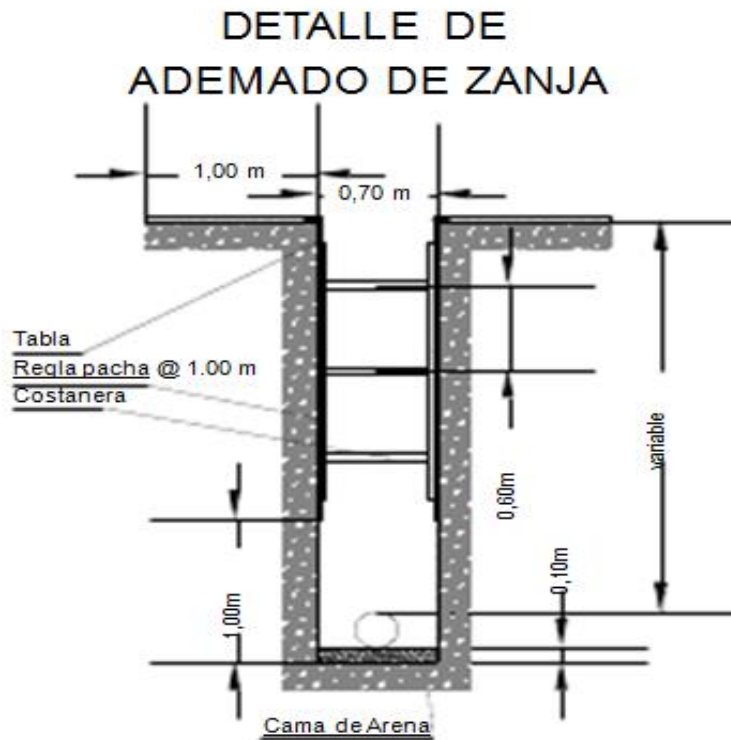


Figura 4.1 Detalle de ademado de zanja, Proporcionado por ANDA

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro lineal de obra en ademado de zanja y por pozo ademado .

4.7 POZOS DE VISITA

OBJETO DEL TRABAJO

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todas las obras de Pozos de visita mostrados en los planos o aquí especificados, o ambos casos, dependiendo de la caída de la tubería de llegada al fondo del pozo se colocará caja sostén del mismo material de los colectores ya sea simple o doble.

MATERIALES

Los pozos de visita serán de diámetros de 1.1m cuando la tubería de salida sea menor de 36” y se construirán con ladrillo de barro cocido, con tapadera y marco de hierro fundido según planos constructivos. La fundación será de mampostería de piedra y del espesor indicado en los planos. (Anexo 7). Si el diámetro de tubería de salida es mayor de 36” los pozos se construirán con diámetro de 1.8m, reforzados con columnas de 30x30cm con estribo $\varnothing 3/8'' @ 15 \text{ cm}$ y dissipador de concreto 210 kg/cm^2 estribo $\varnothing 3/8'' @ 15 \text{ cm}$. Según detalle constructivo (Anexo 7)

El fondo del pozo tendrá una capa de concreto simple de 210 kg/cm^2 de resistencia a los 28 días y del espesor indicado en los planos; esta capa será aplanada con llana metálica, cuando inicie el fraguado del concreto, a fin de eliminar las protuberancias u otras imperfecciones de la superficie de tal manera que ésta quede lisa. El relleno compactado bajo la fundación de los pozos será hecho con material selecto mezclado con cemento y tendrá una resistencia a la compresión simple de 40 kg/cm^2 los 28 días en proporción 1.20.

DESCRIPCIÓN

Los pozos de visita se construirán conforme a lo indicado en los planos. Los pozos constan de las siguientes partes:

- Fondo de pozo
- Cilindro de pozo
- Cono de pozo
- Otros elementos: escalones de barras de acero y tapaderas de acero

Para la fundación de mampostería se utilizará concreto armado 210 kg/cm², como lo indican los planos.

El mortero a utilizar para pegamento de ladrillo estará compuesto por una parte de cemento tipo Portland y tres de arena (proporción 1:3), la misma proporción se utilizará en el repello interior del pozo además los pozos deberán ir afinados y pulidos.

No se permitirá el uso de mortero que haya permanecido más de 30 minutos sin usar después de haber iniciado su preparación.

Para el marco y tapadera de hierro fundido, el Contratista deberá presentar el Certificado de Calidad respectivo, en caso de mostrar defectos, éstos serán rechazados por el Supervisor, quien requerirá su reposición.

El marco y tapadera de hierro fundido deben estar libres de huecos, ampollas, grietas, partes esponjosas y cualquier otro defecto que puedan disminuir su resistencia.

Cuando desemboquen tuberías de diferente diámetro en un pozo de visita, la de menor diámetro tendrá una caída mínima igual a la mitad de la tubería de diámetro mayor.

En los casos que la caída de la tubería de llegada al fondo del pozo sea mayor a un metro se le agregara al pozo el sistema de caja sostén la cual se construirá como se muestra y se especifica en los detalles: pozos con caja sostén simple y doble según sea el caso. (Ver anexo 12). Cuando sea menor a 1 m la caída el pozo no tendrá caja sostén, pero si la caída es mayor a 1 m y menor a 3 m se le colocará al pozo caja sostén simple y en los casos que la caída sea mayor a 3 metros se le colocara caja sostén doble.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por unidad construida.

4.8 RELLENO DE ARENA PARA CAMA DE TUBERÍA

DESCRIPCIÓN

El tubo debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal. Este se realizará con una capa de arena con un espesor mínimo de 15 cm.

En el fondo de la zanja debe nivelarse la tubería apropiadamente de acuerdo a los planos del proyecto de manera que la tubería se apoye en toda su extensión. Deberá acondicionarse un apoyo granular firme, estable y uniforme, con un espesor de 15 cm más el diámetro de la tubería dividido entre 4, como se muestra en el detalle (Ver anexo 15), este apoyo debe estar exento de piedras grandes.

Esta capa de arena estará formada por arena de un tamaño máximo de 4.75 mm, que pase el tamiz número 4. Ver anexo 15.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro cúbico relleno.

4.9 TUBERÍA DE AGUAS NEGRAS

OBJETO DEL TRABAJO.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todos los sistemas de aguas negras mostrados en los planos o aquí especificados, o ambas cosas.

MATERIALES.

Las tuberías de plástico, deberán fabricarse siguiendo la sección 706 Tuberías de concreto y plástico del Manual Centroamericano de Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales emitidas por la Secretaría de Integración Económica de Centroamérica (SIECA).

Las tuberías serán de PVC flexible. Para el uso de estas tuberías, el Contratista deberá presentar la suficiente información proporcionada por el fabricante siendo esta como mínimo el Certificado de Calidad, manipulación, transporte e instalación.

DESCRIPCIÓN

La tubería deberá de colocarse sobre una capa de arena (cama de tubería) y sobre la rasante previamente trazada, teniendo el cuidado de descontar al nivel de la rasante el espesor del tubo. En el caso de que en el fondo de la zanja se encontrase material de poca resistencia para soportar el peso de los tubos se remueve el material malo y se re-compacta hasta el nivel de la rasante con material adecuado siguiendo los procedimientos indicados en el apartado relleno compactado.

Para instalar la tubería debe utilizarse implementos, herramientas y equipo adecuado para evitar daños a la misma, bajo ninguna circunstancia debe lanzarse la tubería y los accesorios a la zanja.

La instalación de accesorios Yee Tee y demás accesorios, se harán de acuerdo a los planos constructivos, especificación Técnica y las Normas técnicas de la ANDA.

El pegado de tubería con las paredes de los pozos se realizara según planos constructivos.

Las campanas deben colocarse en dirección aguas arriba; y la instalación debe principiarse de la parte baja hacia la parte alta.

Después de instalar la tubería se deberá de efectuar la prueba de estanqueidad en cada tramo de tubería (no mayor a 300m), prueba que será constatada por un representante de la ANDA.

La tubería debe de quedar perfectamente alineada y siguiendo exactamente la rasante en los perfiles, en caso contrario se deberá indicar el cambio de pendiente.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e

indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro lineal de tubería instalada.

4.10 CONEXIÓN DE SILLA YEE TEE

OBJETO DEL TRABAJO.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todas las conexiones Yee Tee, se harán de acuerdo a las Normas técnicas de la ANDA, a Especificaciones Técnicas para Alcantarillado Sanitario propias de este proyecto y detalles específicos de esta conexión.

DESCRIPCIÓN.

La conexión domiciliar se realizara por medio de la instalación de silla Yee Tee de PVC directamente en los colectores de la red (Ver figura 2.3 y 2.4), el cual debe de resistir una presión de trabajo de 100psi y cumplir con las normas de fabricación e instalación de este accesorio, la instalación se realizará de la siguiente manera:

Coloque la silla Yee Tee sobre la tubería y trace el contorno del hueco y el contorno de la silla, utilice preferiblemente un marcador

Después con un serrucho de punta o de vuelta abra un hueco siguiendo el borde exterior de la marca hasta dejar liso.

Aplique el acondicionador de Superficie sobre la tubería, en una longitud de 3 cm del borde a partir del contorno del hueco y haga lo mismo en la superficie de contacto de la silla.

Deje secar mínimo durante 20 minutos y aplique el adhesivo en la tubería, alrededor del hueco y espárzalo con una espátula hasta cubrir todo el borde del orificio.

Coloque la silla Yee Tee sobre la tubería siguiendo las marcas y haga presión sobre ellas y luego monte las abrazaderas en los extremos de la silla y ajuste las firmemente.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por unidad instalada.

4.11 RELLENO COMPACTADO

OBJETO DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todos los procesos de compactaciones mostrados en los planos o aquí especificados, o ambas cosas.

MATERIALES Y EQUIPOS

Los equipos que emplee el Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa de la supervisión de obra y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de ésta especificación y del programa de trabajo.

Este trabajo consiste en la utilización de los materiales provenientes de las excavaciones del sitio de trabajo o bancos de préstamo apropiado para el relleno compactado de las zanjas.

Para la utilización de los materiales producto de la excavación, se deberá cumplir con las especificaciones establecidas para el material de préstamo descritas más adelante; de no cumplirse éstas, se deberá someter a aprobación del Supervisor si dicho material se puede estabilizar, mezclar con material de préstamo aprobado por el supervisor o sustituirlo completamente.

Se entenderá por materiales “no apropiados” los siguientes:

- Turba o suelos orgánicos, o susceptibles a putrefacción.
- Arcillas cuyo límite líquido exceda a 80% y/o índice plástico exceda al 55%.

El material de bancos de préstamo deberá de ser de características uniformes, similares o iguales al existente en la obra, siempre que éstos tengan una calidad aceptable para la Supervisión.

El material de préstamo deberá cumplir con las especificaciones y con la autorización de la supervisión, consistiendo el mismo en suelos tipo Grava Limosa, Arena Limoso o Limo; según la norma ASTM D2487 de acuerdo a la clasificación de cada tipo se requerirá el grado de compactación según la norma ASTM T-180.

Es responsabilidad del Contratista previo a su utilización presentar informes de los ensayos de laboratorio realizados al material del lugar así como al material del o los bancos de préstamo propuestos.

DESCRIPCIÓN.

Se utilizará relleno compactado según detalles indicados en los planos constructivos para tuberías de aguas negras. (Ver anexo 15) .El material de relleno no debe ser lanzado desde alturas superiores a 1.50 m y debe estar libre de elementos de gran tamaño y peso.

La compactación se realizará en capas uniformes y sucesivas, la primera capa que está en contacto directo con la tubería y el encamado será de materia selecto sin terrones, piedras ni cascajos, compactado con espesores en estado suelto de 10 cm, para que quede compactado debajo y alrededor de la tubería debe usarse compactador de barra. La siguiente capa será de material selecto al cual se le sacará toda piedra mayor a 20 cm, el cual será compactado con espesores de 20 cm en estado suelto. La última capa será la cual está en contacto directo con la capa de rodadura será de suelo cemento 1:20. Cuando se compacte con apisonadoras mecánicas, las cajas tendrán el espesor recomendado por el fabricante del equipo, debiéndose obtener la densidad del material especificado.

Solamente los últimos 25 cm deberán compactarse hasta el 95% de la densidad determinada en el ensayo Proctor o la densidad indicada en los planos constructivos. El material de relleno colocado abajo de 25 cm de la subrasante donde se colocará la capa de rodadura reparada, será compactado hasta el 90% de la densidad determinada en el ensayo proctor.

El contenido óptimo de humedad de los diferentes materiales para alcanzar la densidad requerida, será indicado por la Supervisión con base a las pruebas de laboratorios; será sin embargo, responsabilidad del contratista determinar si la humedad del material al momento de su compactación es la determinada por el Laboratorio.

El recubrimiento mínimo de las tuberías será el indicado en los planos constructivos, medido sobre la parte superior de las mismas a partir del nivel de la tapadera de los pozos de visita.

Antes de realizar las pruebas de las tuberías, se hará la compactación manualmente hasta una altura de 0.25 m sobre el tubo, luego se podrá compactar a máquina. A las tuberías y sus pozos se le harán las pruebas de estanqueidad.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro cúbico compactado.

4.12 PRUEBA HIDRÁULICA DE ESTANQUEIDAD

DESCRIPCIÓN

El ensayo de estanqueidad se fundamenta en el llenado con agua de las tuberías de un sistema de alcantarillado, sometiéndola a una presión dada, para determinar la pérdida del agua, con el objetivo de establecer su aceptabilidad.

Se hará la prueba hidrostática (estanqueidad) a la tubería instalada y a los pozos, se tapará la tubería herméticamente con tapones (aguas abajo y en cada mecha), de tal forma que se garantice que no sea un punto de fuga, los pozos se mantendrán llenos de agua hasta un metro de altura con 24 horas de anticipación a la prueba con el propósito de garantizar su saturación. Se probará con una presión hidrostática equivalente a la altura de 1.0 m, dicha

carga hidráulica se mantendrá durante un tiempo mínimo de 1 hora y media. El pozo se considerara hermético si la altura de agua de 1.0 m no disminuye considerablemente su nivel, en la tubería se verificara que no existan fugas en las juntas, Yee Tee y unión con el pozo, cada uno de los tramos será probado de esta manera. Los tramos se evaluaran de pozo a pozo.

Estas se deben realizar inmediatamente después del relleno de zanjas, dejando destapadas las uniones y Yee Tee para poder observar posibles fugas. Dicha prueba será evaluada por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro lineal de prueba realizada.

4.13 REPARACIÓN DE CAPA DE RODADURA

MATERIALES

Agregados: Los agregados pétreos serán arena y piedra triturada con adecuada granulometría, conforme las normas ASTM C-33 para concreto de peso normal y lo recomendado por el diseño de la mezcla.

Todos los agregados deberán estar razonablemente exentos de impurezas, evitando su contaminación con materiales extraños durante su almacenamiento y manejo. Así mismo,

los agregados de diferente tipo (obtenido natural o triturado de roca) y granulometría deberán mantenerse separados hasta su mezcla en las proporciones definidas.

Arena: El agregado fino o arena deberá llenar los requerimientos especificados a continuación: Estará compuesta de partículas duras, libres de pómez, polvo, grasa, sales, álcalis, sustancias orgánicas y otras impurezas perjudiciales para el concreto. Su gravedad específica no deberá ser menor de 2.50, deberá de pasar la malla N°4, su módulo de finura estará entre 2.3 - 3.1, y su colorimetría no mayor del No. 3, de conformidad a la norma C-40 ASTM.

Deberá realizársele ensayo estándar de análisis granulométrico de agregado fino ASTM C 136-03.

Grava: El agregado grueso o grava será de piedra triturada, proveniente de roca compacta. El tamaño máximo del agregado no podrá exceder 1/3 del espesor de las losas de concreto y deberá estar formado por granos limpios, duros, resistentes, sin arcilla o fango y libres de cualquier cantidad perjudicial de capas o materias extrañas adheridas. No se aceptará grava que presente poros o aspecto laminar.

El agregado grueso debe de pasar la malla de 6" y no pasar la malla N° 4 para ser aceptado. Deberá realizársele ensayo estándar de análisis granulométrico de agregado grueso ASTM C 136-03.

Cemento: El cemento deberá satisfacer las especificaciones para cemento Portland Tipo I. (ASTM C-595), no se aceptará bajo ningún argumento, cemento para albañilería o mampostería.

Este debe ser de conformidad con las especificaciones ASTM C-1157, deberá ser aprobado por la Supervisión, entregado en la obra en su empaque original y deberá permanecer sellado hasta el momento de su uso.

El cemento se transportará al lugar de las obras en estado seco y protegido contra la humedad. Se mantendrá en un almacén provisto en la obra y protegido convenientemente de la acción del clima para lo cual se cerrarán todas las grietas y aberturas de las paredes. Las bolsas deberán ser colocadas lo más cerca posible unas de otra para reducir la circulación de aire, evitando su contacto con paredes exteriores.

Las bolsas deberán colocarse sobre plataformas de madera, no se apilará en hileras superpuestas de más de 10 bolsas de altura, levantadas 15cm sobre el piso para almacenamiento y ordenadas de tal forma que cada envío de cemento sea fácilmente inspeccionado o identificado.

Agua: En el momento de usarse, el agua deberá estar limpia, fresca, libre de aceites, ácidos, sales, álcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias que perjudiquen la elaboración del concreto con el grado de calidad requerido.

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por reparación capa de rodadura, la operación consistente en construir nuevamente las capas que hubieren sido removidos para la apertura de zanjas. Las Obras reconstruidas deberán ser del mismo material y características que las originales (losa de concreto y terreno natural) y deberán ser restauradas en el menor tiempo posible. Deberá quedar el nivel de rasante original.

Cuando la capa de rodadura original sea de concreto hidráulica esta se deberá construir según detalles indicados en los planos constructivos para tuberías de aguas negras (Ver anexo 15). En caso contrario solo cambiara la capa de rodadura (5 cm de espesor) por una de la misma característica del sitio donde se excavo la zanja (terreno natural).

Si el concreto va a ser producido en el sitio, los ingredientes serán mezclados en concreteras en perfecto estado de funcionamiento, capaces de proporcionar una masa uniforme y descargarla sin una segregación perjudicial. El tiempo de mezclado se podrá prolongar hasta un máximo de 4 minutos cuando las operaciones de carga y mezclado no produzcan la uniformidad de composición y consistencia requerida para el concreto.

El curado se podrá hacer mediante un sistema de rociadores o cualquier otro método aprobado que mantenga la humedad en forma permanente.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro cuadrado reparado de capa de rodadura.

4.14 OBRAS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA LIGADA CON MORTERO

OBJETO DEL TRABAJO

Este trabajo consiste en la construcción de estructuras de mampostería de piedra ligada con mortero proporción 1:5.

MATERIALES

Se utilizará piedras sanas y durables obtenidas de las cercanías del proyecto o que sean similares en textura y color a las piedras de las cercanías y que hayan sido probadas antes satisfactoriamente, se usará piedras con resistencia a la rotura no inferior a 150 kg/cm².

Se deberá usar piedra dimensionada para mampostería que esté libre de acanalamientos, rajaduras, hendiduras, laminaciones y libres de minerales que puedan causar deterioro bajo la acción del intemperie.

No se usará piedras con depresiones o protuberancias que puedan debilitarlas o impidan que puedan ser adecuadamente asentadas en su base.

Se usará piedras de los tamaños y áreas de cara necesarias para producir las características generales y apariencia indicadas en los planos, generalmente de forma cúbica.

La proporción de piedra debe ser de por lo menos el 50% del volumen total y la dimensión mínima de las piedras a usar será 0.20 m.

El mortero será de proporción 1:5 y tendrá una resistencia igual o mayor a 180 kg/cm² a los 28 días, se podrá agregar cal hidratada en una cantidad que no exceda el 10% del cemento, por peso.

Las partículas que conformen la arena deberán ser limpias, duras, resistentes, sanas, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales; no contendrán otras sustancias nocivas que pudieran perjudicar el mortero. El agregado fino podrá estar constituido por arena natural o por una mezcla de arena natural y arena de trituración donde

el porcentaje de arena de trituración no podrá ser mayor del 30% del total del agregado fino.

Para la elaboración del mortero se usará agua potable, no se permitirá el uso de agua lluvia o proveniente de un río o quebrada de invierno.

El cemento será del mismo usado para las estructuras de concreto del proyecto, cemento tipo Portland, no se usará diferente tipo de cemento o marca, o cemento de diferente fábrica, sin la aprobación del Supervisor.

DESCRIPCIÓN

Se realizarán las labores adecuadas de trazo de los elementos a construir con mampostería de piedra, se traten estos de muros, cabezales de tuberías, pisos para revestir cauces a la salida de drenajes, etc.

Se realizará la respectiva preparación del sitio, afinando la geometría de los espacios del terreno donde se construirá el nuevo elemento, limpiando de materiales sueltos y otros elementos que podrían debilitar la fundación.

Las piedras más grandes deberán ser colocadas en el primer lecho y acuñadas con cuidado sin permitir que unas se apoyen directamente a las otras, para garantizar que serán unidas a través de la junta de mortero, de igual forma cuando la mampostería de un cabezal deba abrazar un tubo de concreto este no deberá tener contacto directo con ninguna piedra, sino que deben unirse por medio de las juntas de mortero.

Las piedras deberán ser bien humedecidas antes de recibir el mortero, evitando que se produzca lodo por el contacto con el suelo, se deberá tener el cuidado que los obreros no

contaminen con la tierra en sus zapatos los lechos de mampostería recientemente colocados.

No se permitirá el uso de mortero que haya permanecido más de 30 minutos sin usar después de haber iniciado su preparación.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y será medido por metro cubico de obra de mampostería.

4.15 CONSTRUCCIÓN DE CAJA DOMICILIAR

DESCRIPCIÓN

Se colocara una caja de conexión domiciliar como la especificada en el detalle de cajas de conexión (ver figura 2.2), en cada uno de los lotes del municipio; en los cuales los habitantes de dichos lotes deseen hacer uso del nuevo servicio, de la red de alcantarillado sanitario.

La caja deberá ser montada sobre una cama de mampostería de piedra de 1.10x1.10 m con mortero proporción 1:3 con un espesor de 15 cm, sobre esta cama se formara la caja de ladrillo de barro colocado de lazo, dejando un espacio libre entre paredes de 0.60x0.60 m dichas paredes interiores deberán ser repelladas y afinadas con mortero proporción 1:3.

La altura de esta caja será variable según la profundidad del colector al que estará conectada y la tubería con la que se conecte al colector deberá ser de 8 pulgadas y la conexión domiciliar se hará mediante un tubo de 6 pulgadas, ambas tuberías deberán ser de 100 psi; se deberá colar una losa de 5 cm de espesor reforzada con acero numero 3 espaciado a 15 cm en ambas direcciones.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y será medio por unidad construida.

4.16 OBRAS DE PROTECCIÓN DE TUBERÍA QUE SE ENCUENTRA A MENOS DE 0.8M DE LA SUPERFICIE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se realizara en partes en donde la tubería se encuentra a una profundidad menor a 0.8 m, (ver capítulo 3.5.1), se construirá como medida de protección, esta obra que consiste en proteger la zanja en la que va colocada la tubería, a los lados con muros de mampostería de piedra de altura variable según la profundidad de la zanja; ambos muros separados entre sí a una distancia variable según el diámetro de la tubería que será colocada dentro de la zanja, de ser tubería de diámetro menor a 18 pulgadas entonces la separación entre muros será: el diámetro nominal de la tubería más 0.45m ; de ser una tubería mayor a 20" la separación entre muros será el diámetro nominal de la tubería más 0.60 m.

La zanja que cuente con obra de protección será rellena con arena, y posteriormente cuando se encuentren formados los muros y la zanja este rellena con arena y la tubería este colocada, se protegerá superficialmente con una losa de concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² y reforzado con varillas corrugadas N°3 a cada 10 cm en ambos sentidos y con un recubrimiento de 5cm y espesor de 0.15 m. (Ver figura 2.3)

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y su unidad de medida será el metro lineal.

4.17 OBRAS DE PROTECCIÓN CUANDO LA TUBERÍA ATRAVIESAN RÍOS

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se realizara en sitios en donde tramos de tubería atraviesan ríos, se construirá como medida de protección, esta obra que consiste en proteger la tubería en la parte que atraviesa el rio, recubriendo la tubería con otra tubería de diámetro mayor si la hubiere y proteger esta, en su parte inferior con una losa de concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg /cm² con un espesor de 25 cm y reforzada con acero N°3 espaciado a cada 15 cm en ambas direcciones, en la parte superior de la tubería se construirá una losa de concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², con un espesor de 50cm y reforzada con acero N°3 espaciado a cada 15 cm en ambas direcciones; ambas losas deberán sobre salir como mínimo 1 metro del borde del rio en una dirección transversal al flujo del rio, paralelo a la tubería, luego se debe impermeabilizar el lecho del

rio en la parte que se encuentra encima de la tubería, para evitar socavamiento por el flujo del rio y que en algún momento quedase descubierta la tubería, la impermeabilización se llevara a cabo por medio de una capa de concreto ciclópeo con un mínimo de espesor de 20 cm impermeabilizando todo la superficie de la sección transversal del rio que se encuentra en contacto con el agua cuando el flujo del rio llega a su altura máxima.(Ver anexo 10)

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta y será medido por unidad protegida.

4.18 SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

OBJETO DEL TRABAJO.

El Contratista deberá garantizar que en el proyecto se observen los reglamentos oficiales de salud, no permitiendo que los trabajadores laboren en una ambiente o condiciones antihigiénicas, arriesgadas, o peligrosas. Así como el suministro, colocación, mantenimiento y movilización de señales viales de uso temporal durante las obras del proyecto, para protección de los conductores, de los obreros. Se debe de realizar y ejecutar el respectivo plan de Control y Seguridad Ocupacional para este proyecto.

MATERIALES

El Contratista deberá proporcionar a sus trabajadores de todos los accesorios o dispositivos de seguridad para el seguro desempeño en las obras: Guantes, cascos, anteojos, protección

auditiva, mascarillas contra polvo, zapatos cerrados de suela gruesa antiderrapante, chalecos reflectantes, arneses, andamios, extinguidores, así como de materiales para la prestación de primeros auxilios ante una emergencia menor, contenidos en un botiquín completamente equipado ubicado en el lugar más cercano al sitio de trabajo, y aprobado por el Supervisor.

De igual manera para una adecuada señalización deberá contar con: Barriles de amortiguamiento y seguridad, láminas retroreflectivas, vallas plásticas temporales, señales temporales en el pavimento, dispositivos temporales de control del tránsito

DESCRIPCIÓN

El Contratista deberá elaborar y presentar para revisión y aprobación del supervisor el plan de Control y Seguridad Ocupacional que será implementado en el proyecto, documento que tendrá como objeto garantizar la seguridad de todas las personas que se encuentran dentro de las áreas de las obras.

Todas las áreas de trabajo deberán estar adecuadamente señalizadas y todos los equipos y maquinarias deberán recibir mantenimiento preventivo y correctivo que deberá poder ser verificado periódicamente por el supervisor, mediante la revisión de los reportes del taller de mantenimiento.

Será obligación del Contratista concientizar y capacitar al personal nuevo en las obras, con respecto a los procedimientos contenidos en el plan de Control y Seguridad Ocupacional.

Debe informarse de inmediato al Ministerio de Trabajo la ocurrencia de accidentes, por medio de formularios contenidos en el plan de Higiene y Seguridad Industrial.

Debe mantenerse en el proyecto un “Registro de lesiones profesionales y enfermedades”, disponible para su inspección en cualquier momento.

El proyecto contará con las instalaciones sanitarias necesarias para el uso de los trabajadores garantizando la higiénica deposición de los desechos, así como las instalaciones necesarias para que el personal beba agua potabilizada en suficiente cantidad. Todos los sitios de la obra deberán permanecer dentro de lo posible ordenados, limpios, libres de empozamientos de agua y derrames de otros líquidos, en especial los de materiales inflamables.

Dentro del plan de Control y Seguridad Ocupacional se establecerá la cantidad y la ubicación más adecuada de los extinguidores de fuego, así como el plan de adiestramiento en el uso de los mismos para el personal clave.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato y se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta por medio de subcontrato.

4.19 DESALOJO DE MATERIAL

El contratista desalojará por su cuenta el material sobrante de los cortes y de las excavaciones y el ripio proveniente de la demolición de capa de rodadura, hacia un lugar fuera de la obra autorizada por la supervisión y donde no se ocasione daños a terceros.

Antes de la entrega final de las obras, las áreas de trabajo deberán estar limpias de escombros, madera utilizada en ademados; bodegas y otras instalaciones provisionales.

MEDICIÓN Y PAGO

Los costos correspondientes se entiende que están incluidos como costos directos e indirectos dentro del valor del Contrato, se considera que su incidencia ha sido tomada en cuenta durante la preparación de la propuesta y se medirá por metro cúbico desalojado.

CAPÍTULO V

PRESUPUESTO

5.1 PRESUPUESTO DE LA RED

5.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL PRESUPUESTO DE LA RED.

Para la realización del presupuesto, se calcularon los precios unitarios, los precios de los materiales que se utilizarán, y que se encuentran actualmente en el mercado, el precio de la mano de obra ha sido calculado en base a los nuevos montos aplicados a la ley de adquisiciones y contrataciones de la administración pública (LACAP), según el decreto ejecutivo # 868 del 03 de abril del 2014 fecha de la última modificación, donde se especifica que el salario mínimo diario y el adicional a cada precio unitario de costos indirectos así como también el IVA.

La realización del presupuesto del sistema de alcantarillado sanitario, se ha realizado tomando en cuenta la siguiente metodología:

- El factor de prestación se calculó de la siguiente manera (ver tabla 5.1) tomando en cuenta salario por unidad de tiempo y con las siguientes consideraciones:
 - ✓ Periodo de análisis un año calendario
 - ✓ laudo SITRACOCS
 - ✓ salario diario de \$12.00 para mano de obra calificada (según clausula 21 según LACAP, entiéndase mano de obra calificada los trabajos realizados por carpinteros, albañiles, armadores, fontaneros, hojalateros y pintores).

5.1.2 CALCULO DE FACTOR DE PRESTACION

CALCULO DE FACTOR DE PRESTACION	
Domingos	52
Sabados por la tarde(52*.27)	14
Asetos (clausula 35)	
1° de enero	1
Miercoles santo (medio dia)	0.5
Jueves santo, viernes santo, sabado de gloria	2.5
1° de mayo	1
3 de agosto	1
4 de agosto	1
5 de agosto	1
6 de agosto	1
15 de septiembre	1
2 de noviembre	1
24 de diciembre	1
25 de diciembre	1
31 de diciembre	1
Permisos (clausula 13)	20 (Maximo)
Incapacidades(clausula 40)	6 (suposición)
Total	106
DIAS EFECTIVAMENTE PAGADOS	
	259
Salario anual (365*8.79)	\$ 4,380.00
vacaciones 8% (clausula 33)	\$ 350.40
ISSS, AFP e INSAFORP (14.55%)	\$ 637.29
Aguinaldo 6% (clausula 34)	\$ 262.80
Ayuda por muerte(75 dias) (clausula 42)	\$ 9.00 Probabilidad 1/100
Muerte de un familiar (21X\$8.79) (Clausula 43)	\$ 5.04 Probabilidad 1/50
Total	\$ 5,644.53
Equivalente en dias	470.3775
FACTOR	1.8161293

Tabla 5.1 Calculo de factor de prestación, fuente grupo de tesis

- El Salario diario promedio para un auxiliar y un albañil incluyendo prestaciones de ley (AFP, Seguro Médico, Renta, fiestas, vacaciones, etc.) es de \$14.40 para auxiliar y \$21.60 para albañil.

- El Salario de Maestro de Obra incluyendo prestaciones de ley (AFP, Seguro Médico, Renta, fiestas, vacaciones, etc.) es de \$27.00
- El Salario de fontanero, armador y carpintero incluyendo prestaciones de ley (AFP, Seguro Médico, Renta, fiestas, vacaciones, etc.) es de \$21.60.
- Mediante la Normas Técnicas de ANDA (Capítulo II, numeral 22) se determinó el ancho de la zanja a excavar por medio del diámetro específico de la tubería; para el caso tenemos zanjas de 0.80 m. para tubería de 8". Debido a que el 60.69% de excavación es mayor en la red, las profundidades son mayores a 1.50m y requerirá el espacio adecuado para que una persona promedio pueda trabajar dentro de la zanja.

Cálculo de volúmenes de obra (ver anexo 16) de acuerdo a los planos de diseño, los cuales se realizaron por medio del software AutoCAD Licencia estudiantil.

- Para realizar las excavaciones u otras actividades se considera la utilización de mano de obra del lugar para lograr un mayor desarrollo social y económico en el municipio.
- El costo total de cada partida se determina con la sumatoria de los costos de: los materiales, la mano de obra, herramientas y equipo, un 25% del costo directo adicional como costos indirectos y el 13% de IVA.
- Dentro de los precios considerados en el desglose de costos se considera el factor transporte.
- Se considera un 25% de costos indirectos que surge de considerar: pago de la renta, gastos administrativos y utilidad e imprevistos.
- Los precios de los materiales son los considerados vigentes para el cuarto trimestre del año 2014.

5.2 DESCRIPCIÓN POR PARTIDA

5.2.1 TRAZO Y NIVELACIÓN

Esta actividad consiste en el trazo de la red sobre las calles y avenidas correspondientes, donde esta actividad será costeadada por metros lineales, realizada con equipo topográfico, ubicando niveletas a cada 10 m. o según lo estime conveniente el constructor, con el objetivo de establecer puntos y niveles de referencia, a partir de los cuales se definirán los niveles, ubicación y pendientes de cada elemento; será costeadado por metro lineal trazado.

Ver anexo 18 ítems No 2.1.

5.2.2 TRAZO Y NIVELACIÓN PARA POZO

Esta actividad consiste en el trazo de cada pozo en su correspondiente ubicación, realizada con estación total, ubicando un nivel de referencia, niveletas en cada extremo simulando la forma, ubicación y niveles de cada elemento del pozo; será costeadado por unidad trazada.

Ver anexo 18 ítem No 2.2.

5.2.3 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO

En las calles donde su estructura es construcción de concreto hidráulico deberá de demolerse para poder hacer su respectivo zanjeado; será costeadado por metro cuadrado de pavimento demolido. Ver anexo 18 ítem No 3.1.

5.2.4 EXCAVACION PARA TUBERIA HASTA 1.5 METROS.

Esta actividad consiste en el corte del suelo existente (suelo rocoso) bajo el cual se sentará la red en algunos tramos, corte realizado manualmente, la cual después de esta profundidad es costeadada con un mayor precio. ; será costeadado por metro cubico de excavación. Ver anexo 18 ítem No 3.2.

5.2.5 EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA DESDE 1.5 HASTA 3 METROS.

Esta actividad consiste en el corte del suelo existente (suelo rocoso) a mayor de 1.5 m. de profundidad con su respectivo ademado, en el cual se sentará la red en algunos tramos, corte realizado manualmente hasta 3m. La cual después de esta profundidad es costeadado con un mayor precio; será costeadado por metro cubico de excavación. Ver anexo 18 ítem No 3.3.

5.2.6 EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA MAYORES A 3 METROS.

Esta actividad consiste en el corte del suelo existente (suelo rocoso) a mayor de 3 m. de profundidad con su respectivo ademado, en el cual se sentará la red en algunos tramos; será costeadado por metro cubico de excavación. Ver anexo 18 ítem No 3.4.

5.2.6 EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA CON RETROEXCAVADORA

Esta actividad consiste en excavación con retroexcavador la cual es una alternativa para agilizar este proceso y al mismo tiempo disminuir los costos de esta actividad; será costeadado por metro cubico de excavación. Ver anexo 18 ítem No 3.5.

5.2.7 ADEMADO EN ZANJA

Esta actividad consiste en el ademado con madera de los taludes de la zanja cuando se vaya a trabajar a profundidades mayores de 2.5m o cuando el suelo existente en los taludes sea inestable o bajo condiciones de lluvia. Se construirá con marco de costanera de pino y tabla de pino y será sostenida por cuartón de pino puesto entre los laterales.

El ademado se realizará únicamente a profundidades mayores a 2.5 m. o donde se considere que el talud provocado por la zanja sea inestable.

En caso de lluvia mientras que la zanja se encuentra abierta se suspende labores dentro de esta y se cubre con un plástico. Se renovaran labores hasta que se considere que no exista problema de laborar dentro de esta.

El ademado se hará construyendo un marco de costanera de pino de paneles de 0.50 x 0.50m. Y este se unirá con tabla creando una estructura de tabla de pino que será la que se colocará de cara al talud a ambos lados de la zanja, luego se apuntalará horizontalmente con cuartones de pino colocados a cada 1m compresionando los marcos de cada extremo hacia los taludes; este será costeadado por metro lineal de obra en ademado de zanja en las excavaciones de zanjas y por pozo ademado en las excavaciones de pozos. Ver figura 4.1 y anexo 18 ítem 3.6 y 3.7.

5.2.8 ENCAMADO DE ARENA PARA TUBERÍA

Esta actividad consiste en la colocación manual de una cama de arena compactada con agua, con un espesor mínimo de 0.15 m. Mas el diámetro de la tubería entre 4 (D/4) en la

parte inferior de la zanja, la cual servirá como base para la tubería; será costeado por metro cúbico. Ver anexo 18 ítem No 6.2.

5.2.9 COLOCACION DE TUBERIA

Esta actividad consiste en la colocación manual y asentamiento de la tubería sobre la cama de arena, la cual debe ubicarse al centro de la zanja siguiendo la pendiente y trayectoria indicada en los planos, además de la colocación de las uniones entre tubos; será costeado por metro lineal instalado .Ver anexo 17 y anexo 18 del ítem No 5.1 al 5.12.

5.2.10 CONSTRUCCIÓN DE FONDO DE POZO

Esta actividad consiste en la construcción de la base del pozo de 2m. Y un espesor de 0.20m. Con mampostería de piedra considerando un 70% de piedra y un 30% de mortero con relación 1:3; será costeado por unidad. Ver anexo 7 y anexo 18 ítem No 4.1.

5.2.11 CONSTRUCCIÓN DE CILINDRO DE POZO

Esta actividad consiste en la construcción del cilindro del pozo utilizando ladrillo de obra puesto de trinchera y mortero relación 1:3, además del repello de 0.02m. Con relación 1:3 y el afinado correspondiente, también incluye la colocación de peldaños de acero de 5/8” a cada 0.40m; será costeado por metro lineal. Ver anexo 7 y anexo 18 ítem No 4.2.

5.2.12 CONSTRUCCIÓN DE CONO Y TAPADERA DE HIERRO.

Esta actividad consiste en la construcción del cono con una altura de 0.80m utilizando ladrillo de obra puesto de trinchera y mortero relación 1:3, además del repello de 0.03m.

Con relación 1:3 y el afinado correspondiente, también incluye la colocación de peldaños de acero de 5/8" a cada 0.40m. Al costado donde se ubicará la escalera y sobre esto ira la tapadera de hierro; será costeadado por unidad. Ver anexo 7 y anexo 18 ítem No 4.3.

5.2.13 RELLENO CON MATERIAL SELECTO

Esta actividad consiste en el relleno y compactación de la zanja con material selecto, se compactará con una vibro compactadora manual en capas de 0.20 m o 0.10 m en estado suelto según sea el caso; será costeadado por metro cubico. Ver anexo 18 ítem No 6.1.

5.2.14 RELLENO COMPACTADO DE SUELO CEMENTO

Esta actividad consiste en la elaboración de suelo cemento el cual será con material selecto, con una relación 1:20, y la colocación desde la capa de rodadura hasta una cota de 0.30m desde la rasante; será costeadado por metro cubico. Ver anexo 18 ítem No 10.5.

5.2.15 REPARACIÓN DE PAVIMENTO

Esta actividad consiste en la restitución de la capa de rodadura según el material que se encontraba existente antes del corte de zanja, esta capa 0.05 m de espesor y deberá ir colocada sobre la capa de suelo cemento 1:20 compactado; será costeadado por metro lineal. Ver anexo 18 ítem No 10.1.

5.2.16 OBRA DE PROCTECCIÓN SOBRE TUBERÍA

Esta actividad consiste en la construcción de muros de mampostería de piedra en ambos lados de la zanja, con dimensiones de 0.15 m de ancho y altura variable según la

profundidad de la zanja, en la parte superior una losa de concreto F'c 210 Kg/cm², espesor de 0.20 m, con acero de refuerzo Ø3/8" @ 10 cm, por debajo de la tubería a 0.15 m, y arriba de ella a 0.40 m, se rellenara con material granular (arena); será costeadado por metro lineal. Ver anexo 9 y anexo 18 ítem 9.1.

5.2.17 OBRA DE PROCTECCIÓN EN PASO DE RÍO

Esta actividad consiste en la construcción de una losa de concreto F'c 210 Kg/cm², de 0.25 m de espesor, con acero de refuerzo Ø3/8" @ 15 cm por debajo de la tubería y otra losa de concreto F'c 210 Kg/cm², de 0.5 m de espesor, con acero de refuerzo Ø3/8" @ 15 cm por arriba de la tubería, y sobre la losa de concreto se construye una losa de concreto ciclópeo de 0.20 m de espesor, con mortero 1:4 y con tamaño máximo de piedra de 0.20m, además de su respectivo talud en ambos extremos; será costeadado por metro lineal Ver anexo 10 y anexo 18 ítem 9.2.

5.2.18 DESALOJO DE MATERIAL

Esta actividad consiste en el desalojo manual en camión del material sobrante de la excavación de la zanja, así como el ripio producido de las demoliciones, acarreado hasta un lugar autorizado; será costeadado por metro cúbico. Ver anexo 18 ítem 8.1.

5.3 CÁLCULO DE COSTOS UNITARIOS

Los cálculos de costo unitario fueron realizados de la siguiente manera, como ejemplo tenemos la partida numero 2.1 Trazo y nivelación. Ver anexo 18 ítem 2.1.

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA No.	2			UNIDAD :	ml
ÍTEM No:	2.1	Trazo y nivelación			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Costanera de pino	vara	0.2	\$ 0.70	\$ 0.14	
Regla pacha de pino	vara	0.1	\$ 0.65	\$ 0.07	
Clavo de 2½" con cabeza	libra	0.014	\$ 0.70	\$ 0.010	
Clavo de 1" sin cabeza	libra	0.004	\$ 0.70	\$ 0.003	
Cordel No 36	rollo	0.1	\$ 1.50	\$ 0.150	
SUB-TOTAL				\$ 0.37	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Cuadrilla de topografía	\$ 45.00	1.8	\$ 81.00	130.0	\$ 0.62
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	100.0	\$ 0.22
SUB-TOTAL				\$ 0.84	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 1.21	
Costo Indirecto			(25.0 C.D.)	\$ 0.30	
Precio Unitario				\$ 1.51	
IVA (13%)				\$ 0.20	
Precio Unitario con IVA				\$ 1.70	

De la misma forma que se calculó el costo unitario para la actividad de trazo y nivelación se calcularon los costos unitarios para las actividades restantes (ver anexo 18).

5.4 PLAN DE OFERTA

En el plan de oferta se detallan todas actividades a realizar en el proyecto, así como los volúmenes, según fueron costeados ya sea por suma global, metros lineales, por unidad, metros cuadrados y metros cúbicos, también se detalla por actividad los costos directos, costos indirectos afectados por un 25 %, donde estos costos indirectos son los imprevistos, la rentabilidad, y gastos administrativos; IVA 13%, y en si lo que es el costo total por partida. Ver anexo 18.

5.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades se realizó por medio del diagrama de Gantt el cual es una útil herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de ejecución previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. El tiempo de cada actividad está en función del rendimiento y la cantidad de personal disponible para cada una de las actividades numeradas en desglose de precios unitarios (Ver anexo 18). Además cada actividad se debe planificar en un orden cronológico adecuado (vínculos de precedencia) para la óptima ejecución del proyecto. Luego se debe desarrollar una red que incluya todas estas actividades; tras analizar la información con distintos cálculos, finalmente se puede identificar la ruta crítica, para optimizar más el tiempo de ejecución. Ver anexo 19.

5.6 RENTABILIDAD DEL PROYECTO.

Para analizar la rentabilidad económica del proyecto se decidió basar la evaluación en la relación beneficio costo del proyecto, siendo el costo igual al monto del total del presupuesto que incluye todos los costos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Se determinó anteriormente que el costo de ejecución del proyecto es de: $C = \$5,368,010.59$ (Según Plan de oferta, Ver anexo 18)

La población beneficiada proyectada en el año 2039 con la que se elaboró el diseño es de: $(622 \text{ familias}) \times (5 \text{ personas}) = 3110 \text{ habitantes beneficiados}$. (Capítulo 3.5, Datos Característicos del Proyecto, p. 30)

Para efectos de evaluación se asigna un valor monetario al beneficio que recibirán los habitantes el cual se denomina tasa de rentabilidad económica. El cual es de \$ 1,500 por habitante beneficiado. (Dato proporcionado por ANDA)

Entonces se determina que el beneficio para la ejecución del proyecto es de:

$$B = (\text{Habitante beneficiadas}) \times (\text{tasa de rentabilidad})$$

$$B = (3110) \times (\$1,500)$$

$$B = \$ 4,665,000$$

Considerando lo anterior se tiene que la relación beneficio costo es la siguiente:

$$B/C = \frac{B}{C}$$

$$B/C = \frac{\$4,665,000.00}{\$5,368,010.59} = 0.869$$

Debido a que el resultado de la relación beneficio costo es menor a uno, este nos indica que la rentabilidad del proyecto es inferior al costo del capital a invertir. Por lo que el proyecto no es rentable económicamente.

Sin embargo si enfocamos la rentabilidad del proyecto desde un punto de vista social y medio ambiental, este proyecto genera grandes beneficios que resulta imposible el asignar un valor económico específico, pero que se verán reflejados por ejemplo: en la disminución significativa de proliferación de vectores y enfermedades gastrointestinales, y a raíz de esto que el estado se ahorre gastos en servicios de salud pública, que el municipio al contar con un sistema de alcantarillado atraiga inversiones de empresas formales, y desarrolle su potencial turístico, que se reduzca significativamente la contaminación medioambiental, porque con la ejecución del proyecto se dejará de derramar aguas servidas directamente al drenaje superficial, o en el peor de los casos directamente a las calles, y además que es un derecho de todas las personas y es un paso al desarrollo de nuestro país que un municipio más cuente con servicio de alcantarillado.

CONCLUSIONES

- En la actualidad la zona urbana de San Antonio Pajonal realiza una incorrecta disposición de las aguas residuales domésticas, lo cual genera una proliferación de

enfermedades, vectores y deterioro del municipio, por lo que la introducción de un alcantarillado sanitario y construcción de una planta de tratamiento, es de amplia necesidad para la municipalidad y sus habitantes.

- La hoja de cálculo proporcionada por ANDA, para diseño de redes de alcantarillado, elaborada por el Técnico japonés Tokushi Terachima que se ha manejado para este diseño, según los datos obtenidos nos permite tener un alto margen de seguridad, ante el posible incremento de la población futura, pero al mismo tiempo incrementa los costos de inversión inicial.
- Según las normas y reglamentos ambientales de nuestro país, un diseño de alcantarillado sanitario no puede prescindir de una planta de tratamiento de aguas residuales, que será el único medio adecuado para la disposición final. El punto adecuado para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, está ubicado al Nor-Este de la ciudad sobre avenida Los Callejones (calle hacia el Rio Cuzmapa), ya que es el punto más factible económicamente, debido a que en ese lugar pueden ser colectadas por gravedad las aguas residuales, además que se profundiza lo menos posible toda la red y permitiendo que la planta de tratamiento trabaje sin necesidad de bombeo en un futuro.
- El diseño de la red se ha logrado desarrollar de tal forma que trabaje enteramente por gravedad, sin necesidad de elementos de bombeo en ningún punto. Esto es importante debido a que el proyecto es con orientación social, por lo que los costos juegan un papel sumamente importante para su viabilidad de ejecución y mantenimiento futuro.

- La solución más indicada para los tramos donde no es posible realizar la conexión es la fosa séptica con pozo de absorción por que es la opción más salubre debido a que no necesita limpieza frecuente y es la mejor opción al contar con conexión a agua potable y no tener un suelo arcilloso, ni pantanoso y además su bajo costo de operación y construcción.
- El monto total para la ejecución del proyecto es de \$5,368,010.59 y el tiempo necesario para ejecutarlo es de 11 meses exactos.
- La relación Beneficios Costos nos indica que el proyecto no es rentable económicamente debido a su alto costo de inversión inicial, sin embargo si enfocamos la rentabilidad del proyecto desde un punto de vista social y medio ambiental el proyecto es necesario para este municipio.

RECOMENDACIONES

Considerando lo que abarca el presente documento se recomienda lo siguiente:

- Si el proyecto se llegara a ejecutar en un periodo de tiempo distante al contemplado en la investigación de precios de los materiales, se debe de hacer un nuevo análisis a los costos directos ya que estos podrían cambiar, debido a la inflación del mercado, nuevos impuestos u otro tipo de variación en los precios.
- Que se proponga el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales, para el municipio de San Antonio Pajonal, como tema de trabajo de investigación para cumplir con el servicio social, a alumnos entre 4° y 5° año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente u otra institución

educativa. No poner en funcionamiento el sistema de alcantarillado sanitario, sin antes haber construido una planta de tratamiento, debido a la contaminación que se pueda generar en una descarga directa al río o quebrada. (En cumplimiento del Reglamento especial de aguas residuales y norma salvadoreña para aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor).

- A las viviendas que no estén conectadas a la red de alcantarillado, porque la topografía del terreno no lo permite, se recomienda considerar la opción de construir el tanque séptico, y pozo de absorción, que se incluye en el presente documento (capítulo 3.6 página 36 y Anexo 14)
- Que la empresa o persona natural, que se encargue de la ejecución del Proyecto, y al designado por la Municipalidad para supervisar el buen desarrollo de la obra, realicen la elaboración de un Reglamento de Higiene y Seguridad Ocupacional Interno, y hagan cumplir con lo establecido en el mismo, a fin de garantizar la seguridad física de los obreros, lo anterior en razón a que debido a las condiciones del Proyecto en cuestión, resulta sumamente necesario e indispensable contar medidas preventivas para evitar posibles accidentes.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de San Antonio Pajonal (2014) *Ubicación Territorial*. Sitio Web

Creado por Portal El Salvador. Recuperado de

http://alcaldiaelpajonal.com/?_p=Ym9keS91YmljYWNPb24ucGhw

Alcaldía Municipal de San Antonio Pajonal (2014) *Historia*. Sitio Web Creado por Portal

El Salvador. Recuperado http://alcaldiaelpajonal.com/?_p=Ym9keS9oaXN0b3JpYS5waHA=

ANDA (2009) *Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario. Gerencia Técnica, Departamento de Normas Técnicas. EL Salvador.*

ANDA (1998) *Normas Técnicas para Abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras. El Salvador- América Central.*

DIGESTYC (2007) *VI censo de población y V de vivienda.* Recuperado de <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/poblacion-y-estadisticas-demograficas/censo-de-poblacion-y-vivienda/publicaciones-censos.html?download=183%3AAtomo-iv-voli>

Hernández, A.M. y Hernández A.L. (2004). *Manual de Saneamiento Uralita, Sistemas de Calidad en Saneamiento de Aguas.* Madrid, España: International Thomson Editores Spain Paraninfo.

López R.A. (2004), *Elementos de Diseño para acueductos y alcantarillados 2° edición.* Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

OMS y UNICEF (2006) *Programa de monitoreo conjunto JMP “Datos de agua y saneamiento”* Recuperado de http://web.archive.org/web/20071005051538/http://www.wssinfo.org/pdf/country/SLV_wat.pdf y http://web.archive.org/web/20071005100524/http://www.wssinfo.org/pdf/country/SLV_san.pdf

Ministra de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2000) *Reglamento especial de aguas residuales decreto 39 capitulo II Artículos del 7 al 10.* Recuperado de http://www.marn.gob.sv/phocadownload/reglamento_especial_aguas_residuales.pdf

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Dirección de Regulación, Dirección General de Salud, Unidad de Atención al ambiente (2009) *Guía Técnica Sanitaria para la Instalación y Funcionamiento de Sistemas de Tratamiento Individual de Aguas Negras y Grises.* Recuperado de http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guia_tratamiento_aguas_negras_grises.pdf

ANEXO 1

DATOS DE COLECTORES

POR TRAMO

DATOS DE COLECTORES POR TRAMO

Tramo	Diametro (∅) (")	Pendiente (s) (%)	Longitud (m)	Tramo	Diametro (∅) (")	Pendiente (s) (%)	Longitud (m)
T1	12	1.98	71.46	T40	24	4.65	62.06
T2	24	1.42	31.56	T42	15	4.78	59.08
T3	24	3.8	62.96	T43	12	4.72	80
T4	24	5.3	54.31	T44	12	2.9	57.94
T5	30	3.6	52.12	T45	15	6.85	40
T6	30	3.72	18.94	T45-1	15	6.85	40
T7	42	4.14	94.59	T46	18	5.85	59.7
T8	42	4.6	69.23	T47	24	9	59
T9	42	4.7	74.52	T48	30	5.62	39.74
T10	8	2.84	24.77	T49	30	5.63	23.04
T11	12	4.9	37.69	T50	30	6	44.4
T11-1	12	4.9	52.24	T51	10	3.62	43.44
T12	18	1.44	50.07	T52	12	8.2	38.49
T13	18	2.04	47.81	T53	15	7.24	64.04
T14	12	2.76	52.94	T54	18	4.12	32.35
T15	18	0.75	22.74	T55	10	3.2	28.35
T16	18	1.88	42.07	T56	12	5.26	60
T17	24	0.52	36.92	T57	15	4.05	34.05
T18	12	7.62	84.02	T58	24	2.2	74.08
T19	12	6.78	76.77	T59	30	2.16	34.38
T21	15	5.12	44.69	T60	30	2.28	6.84
T24	18	4.66	66.63	T61	30	2.62	12.42
T25	8	2.5	22.91	T62	10	2.3	71.96
T25-1	8	2.5	24.43	T63	10	3.4	43.14
T26	12	5.65	61.1	T64	10	5.98	39.6
T27	15	4.45	30.87	T65	15	2.15	5.32
T27-1	15	4.45	39.25	T66	12	3.04	63.22
T28	10	3.32	43.95	T67	12	9.64	35.94
T29	12	5.5	25.09	T68	10	2.4	48.29
T29-1	12	5.5	46.47	T69	18	4.58	36.96
T30	10	4.65	45.21	T70	24	1.5	48.98
T31	12	1	32.32	T71	24	1.95	29.6
T32	24	0.52	45.5	T72	24	2.2	30.63
T33	24	2.2	46.21	T73	8	9.22	18.26
T34	24	9.5	98.2	T74	24	2.8	13.3
T35	18	6.58	102.44	T75	24	2.98	20.13
T38	24	2.88	92.35	T76	12	5.42	58.45
T39	24	3.55	47.37	T77	8	4.8	58.45

DATOS DE COLECTORES POR TRAMO

Tramo	Diametro (Ø) (")	Pendiente (s) (%)	Longitud (m)	Tramo	Diametro (Ø) (")	Pendiente (s) (%)	Longitud (m)
T78	30	5.86	59.03	T112	12	2.15	45.1
T79	30	4.08	48.24	T113	12	4.66	61.65
T80	15	3	28.25	T114	8	1.76	19.97
T81	15	2.28	13.69	T115	12	3.9	56.01
T82	10	0.6	42.85	T116	8	5.7	45.42
T83	12	1.76	43.72	T117	12	11	45.31
T84	6	0.5	10.94	T118	48	2.78	13.15
T85	48	2.55	40.32	T119	10	7.3	61.85
T86	12	5.68	25.56	T120	15	1.3	23.59
T87	8	5.2	29.94	T121	15	1.34	10.88
T88	10	3.72	17.22	T122	15	1.86	37.48
T89	10	9.7	22.23	T123	48	3.25	65.9
T90	10	3.2	19.25	T124	48	3.54	24.03
T90-1	10	3.2	19.54	T125	48	3.74	68.32
T91	12	3.92	23.27	T126	60	1.16	38.13
T91-1	12	3.92	32	T127	60	1.18	35.67
T92	30	6.38	56.25	T128	10	4.68	58.53
T93	36	3	62.73	T129	12	9.7	52.84
T94	8	4.3	33.89	T130	24	2.22	78.34
T95	10	9.5	57.62	T131	15	4.4	54.63
T96	15	6.5	31.62	T132	12	3.26	64.13
T96-1	15	6.5	30.36	T133	18	1.75	60
T97	15	8.92	13.92	T134	24	0.78	45.16
T98	36	4.12	12.83	T135	10	1.82	35.87
T99	36	4.46	55.35	T136	24	1.58	54.84
T100	10	10	57.14	T137	24	2.48	51.66
T101	24	5.4	33.44	T138	12	2.1	60
T102	30	1.98	55.98	T139	15	2.58	59.78
T103	30	2.72	26.06	T140	60	1.52	40.86
T104	30	3.12	55.14	T141	10	1.82	37.63
T105	30	3.34	32.55	T142	10	5.8	66.17
T106	36	1.42	49.96	T143	15	7.7	61.95
T107	36	5.7	13.44	T144	12	2.84	39.32
T108	36	4.85	63.14	T145	24	1.56	65.28
T109	12	9.38	23.36	T146	8	3.9	8.03
T109-1	12	9.38	22.47	T146-1	8	3.9	16.77
T110	10	8.04	19.99	T147	8	8.92	34.57
T110-1	10	8.04	23	T148	15	0.94	16.85
T111	10	0.58	25.14	T149	18	0.88	16.48

DATOS DE COLECTORES POR TRAMO

Tramo	Diametro (∅) (")	Pendiente (s) (%)	Longitud (m)	Tramo	Diametro (∅) (")	Pendiente (s) (%)	Longitud (m)
T150	18	0.95	32.87	T187	60	1.04	49.71
T151	42	2	38.02	T187-1	60	1.04	30.29
T152	42	1.88	63	T187-2	60	1.04	9.54
T153	12	3.75	63.9	T188	60	1.08	43.63
T154	36	3.36	32.72	T189	60	1.14	78.46
T155	18	3.06	59	T190	60	1.18	34.15
T156	12	8.5	96.76	T191	60	1.24	85.54
T157	42	2.34	20	T192	60	1.2	20.42
T158	48	1.26	44.41	T193	60	6.86	61.14
T159	48	1.35	40.46	T194	60	1.2	36.23
T160	48	1.35	18.66	T195	60	1.2	26.7
T161	48	1.38	19.15	T196	60	1.2	53.91
T162	24	2.95	57.61	T197	60	1.2	100
T163	24	2	26.46	T198	60	1.2	100
T164	60	1.66	47.71	T199	60	1.2	13.08
T165	60	1.72	53.05	T200	60	2	46.92
T166	48	2.06	42.84	T201	60	2	53.08
T167	60	1	74.16	T202	60	1.2	30.76
T168	60	1	40.69	T203	8	9.9	32.31
T169	24	3.48	48.34	T204	15	6.4	20.75
T170	24	4.9	57.64				
T171	60	1	46.91				
T172	60	1	30.02				
T173	60	1	42.68				
T174	24	7.1	26.27				
T175	24	6.4	45.2				
T176	18	10	11.29				
T177	18	9.4	52.37				
T178	18	5.72	66.31				
T179	15	3.38	73.69				
T180	12	1.78	48.96				
T181	10	5.7	30.88				
T182	12	9.02	37.08				
T183	15	7.8	25.65				
T183-1	15	7.8	45.74				
T184	24	0.78	59.8				
T185	48	2.96	53.97				
T186	48	1.5	47.11				
T186-1	48	1.5	29.35				

ANEXO 2

CALCULO DE CAUDALES

RESIDUALES.

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtracion			K2	K1	Tubería		
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d)	sub total	Area	caudales externos	Sub Total			Caudal de diseño (L/s)	Caudal de Tramo (L/s)	Diametro
			5	0.12	L/s	m2	Ha	m3/s/Ha	L/s	2.4	2	(")	%
T1		3	5	1.8	0.020833	3011.12	0.301112	0.00003	0.03	0.0799992	0.1599984	12	1.98
T2	T1	1	5	0.6	0.034644	3050.23	0.305023	0.000031	0.031	0.1141456	0.2282912		
	T13									0.0799992	0.1599984		
	sub total									0.238664	0.477328	24	1.42
T3	T2	5	5	3	0.034722	3459.02	0.345902	0.000035	0.035	0.1183328	0.2366656		
	T18									0.4328088	0.8656176		
	sub total									0.1576664	0.3153328	24	3.8
T4	T3	5	5	3	0.034722	4273.57	0.427357	0.000043	0.043	0.708808	1.417616		
	sub total									0.8351408	1.6702816	24	5.3
T5	T4	8	5	4.8	0.055556	1825.75	0.182575	0.000018	0.018	0.1513344	0.3026688		
	T17									0.8351408	1.6702816		
	sub total									0.2633336	0.5266672	30	3.6
T6	T5	1	5	0.6	0.006944	643.78	0.064378	0.000006	0.006	0.0226656	0.0453312		
	sub total									1.2498088	2.4996176	30	3.72
T7	T6	5	5	3	0.335422	8363.66	0.836366	0.000084	0.084	1.2724744	2.5449488		
	T34									0.8890128	1.7780256		
	sub total									1.2724744	2.5449488	42	4.14
T8	T7	8	5	4.8	0.055556	5279.7	0.52797	0.000053	0.053	3.27882	6.55764		
	sub total									0.1863344	0.3726688	42	4.6
										3.27882	6.55764		
										3.4651544	6.9303088		

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtracion			K2	K1	Tubería	
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d)	sub total	Area	caudales externos	Sub Total			Diametro (")	Pendiente %
				m3/dia (80%)	L/s	m2	Ha	m3/s/ha	L/s	Caudal de Tramo (L/s)	Caudal de diseño (L/s)	
T9		7	5	0.12	0.048611	3407.02	0.340702	0.000034	0.034	0.3013328	0.1506664	
	sub total									6.9303088	3.4651544	42
T10		1	5	0.6	0.006944	1576.25	0.157625	0.000016	0.016	7.2316416	0.0326656	8
T11		3	5	1.8	0.020833	4367.9	0.43679	0.000044	0.044	0.0653312	0.0939992	
	sub total									0.2533296	0.1266648	12
T12		2	5	1.2	0.013889	4026.33	0.402633	0.00004	0.04	0.1879984	0.0733336	
	sub total									0.2533296	0.1266648	18
T13		1	5	0.6	0.006944	2233.56	0.223356	0.000022	0.022	0.3999968	0.1999984	
	sub total									0.477328	0.238664	18
T14		4	5	2.4	0.027778	2825.5	0.28255	0.000028	0.028	0.1893344	0.0946672	12
T15		2	5	1.2	0.013889	1717.18	0.171718	0.000017	0.017	0.1006672	0.0503336	
	sub total									0.1893344	0.0946672	18
T16		4	5	2.4	0.027778	1841.21	0.184121	0.000018	0.018	0.2900016	0.1450008	
	sub total									0.459336	0.229668	18
T17		1	5	0.6	0.006944	1663.37	0.166337	0.000017	0.017	0.1693344	0.0846672	
	sub total									0.2900016	0.1450008	24
T18		7	5	4.2	0.048611	4056.62	0.405662	0.000041	0.041	0.459336	0.229668	
T19		7	5	4.2	0.048611	3206.64	0.320664	0.000032	0.032	0.3153328	0.1576664	12
	sub total									0.2973328	0.1486664	12
T21		4	5	2.4	0.027778	1921.5	0.19215	0.000019	0.019	0.1713344	0.0856672	
	sub total									0.2973328	0.1486664	15
										0.4686672	0.2343336	15

CALCULO DE CAUDALES RESIDUALES

T24	5	5	3	0.034722	1595.1732	0.159517	0.000016	0.016	0.0993328 0.2343336 0.0306656 0.364332	0.1986656 0.4686672 0.0613312 0.728664	18	4.66
T25	1	5	0.6	0.006944	1436.38	0.143638	0.000014	0.014	0.0306656	0.0613312	8	2.5
T26	7	5	4.2	0.048611	1859.93	0.185993	0.000019	0.019	0.1356664	0.2713328	12	5.65
T27	4	5	2.4	0.027778	1617.03	0.161703	0.000016	0.016	0.0826672 0.1356664 0.2183336	0.1653344 0.2713328 0.4366672	15	4.45
T28	3	5	1.8	0.020833	1421.57	0.142157	0.000014	0.014	0.0639992	0.1279984	10	3.32
T29	3	5	1.8	0.020833	1991.43	0.199143	0.00002	0.02	0.0699992 0.0639992 0.1339984	0.1399984 0.1279984 0.2679968	12	5.5
T30	4	5	2.4	0.027778	863.03	0.086303	0.000009	0.009	0.0756672	0.1513344	10	4.65
T31	2	5	1.2	0.013889	1526.17	0.152617	0.000015	0.015	0.0483336	0.0966672	12	1
T32	4	5	2.4	0.027778	3945.73	0.394573	0.000039	0.039	0.1056672 0.1339984 0.2396656	0.2113344 0.2679968 0.4793312	24	0.52
T33	4	5	2.4	0.027778	1848.98	0.184898	0.000018	0.018	0.0846672 0.2183336 0.2396656 0.5426664	0.1693344 0.4366672 0.4793312 1.0853328	24	2.2
T34	8	5	4.8	0.055556	7666.43	0.766643	0.000077	0.077	0.2103344 0.364332 0.5426664 1.1173328	0.4206688 0.728664 1.0853328 2.2346656	24	9.5
T35	14	5	8.4	0.097222	7267.1	0.72671	0.000073	0.073	0.3063328 0.0756672 0.0483336 0.4303336	0.6126656 0.1513344 0.0966672 0.8606672	18	6.58

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia					filtración				K1	K2	Tubería		
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha	Sub Total L/s	Caudal de diseño (L/s)			Caudal de Tramo (L/s)	Diametro (")	Pendiente %
T38	T35 sub total				0.055556	5291.89	0.529189	0.000053	0.053	0.1863344	0.3726688	24	2.88		
T39	T38 sub total	3	5	1.8	0.020833	1608.52	0.160852	0.000016	0.016	0.4303336	0.8606672	24	3.55		
T40	T39 sub total	4	5	2.4	0.027778	3433.56	0.343356	0.000034	0.034	0.616668	1.233336	24	4.65		
T42	T43 sub total	5	5	3	0.034722	1785.84	0.178584	0.000018	0.018	0.6826672	1.3653344	15	4.78		
T43	T44 sub total	6	5	3.6	0.041667	2417.22	0.241722	0.000024	0.024	0.7833344	1.5666688	12	4.72		
T44	T45 sub total	2	5	1.2	0.013889	6406.84	0.640684	0.000064	0.064	0.1013328	0.2026656	12	2.9		
T45	T44 sub total	4	5	2.4	0.027778	10701.6	1.07016	0.000107	0.107	0.1240008	0.2480016	15	6.85		
T46	T45 sub total	6	5	3.6	0.041667	3579.86	0.357986	0.000036	0.036	0.0973336	0.1946672	18	5.85		
T47	T40 T42 sub total	3	5	1.8	0.020833	3010.54	0.301054	0.00003	0.03	0.1736672	0.3473344	24	9		
T48	T46 T47 sub total	2	5	1.2	0.013889	2862.69	0.286269	0.000029	0.029	0.0973336	0.1946672	30	5.62		
T49	T48 sub total	0	5	0	0	464.54	0.046454	0.000005	0.005	0.2710008	0.5420016	30	5.63		

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtracion			K2	K1	Tubería				
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Diametro (")	Pendiente %		
T50	T49 sub total	1	5	0.12	0.006944	3042.65	0.304265	0.00003	0.03	2.4	Caudal de diseño (L/s)	2	Caudal de Tramo (L/s)	30	6
				0.6							0.0466656		0.0933312		
											1.5630024		3.1260048		
											1.609668		3.219336		
T51		3	5	1.8	0.020833	1662.19	0.166219	0.000017	0.017		0.0666992		0.1339984	10	3.62
T52	T51 sub total	4	5	2.4	0.027778	2989.71	0.298971	0.00003	0.03		0.0966672		0.1933344		
											0.0669992		0.1339984		
											0.1636664		0.3273328		8.2
T53	T52 sub total	5	5	3	0.034772	3204	0.3204	0.000032	0.032		0.1153328		0.2306656	15	7.24
											0.1636664		0.3273328		
											0.2789992		0.5579984		
T54		3	5	1.8	0.020833	1605.98	0.160598	0.000016	0.016		0.0659992		0.1319984		
T55	T53 sub total	3	5	1.8	0.020833	1270.06	0.127006	0.000013	0.013		0.2789992		0.5579984		
											0.0629992		0.1259984		4.12
											0.3419984		0.6839968		
T56		6	5	3.6	0.041667	3130.48	0.313048	0.000031	0.031		0.0629992		0.1259984	18	
T57	T56 sub total	3	5	1.8	0.020833	2719.51	0.271951	0.000027	0.027		0.0629992		0.1259984	10	3.2
											0.1310008		0.2620016		
											0.0769992		0.1539984	12	5.26
											0.1310008		0.2620016		
											0.208		0.416	15	4.05
T58	T203 T204 sub total	11	5	6.6	0.076389	3563.59	0.356359	0.000036	0.036		0.2193336		0.4386672		
											0.0609992		0.1219984		
											0.2619992		0.5239984	24	2.2
											0.542332		1.084664		
T59	T54 T58 sub total	4	5	2.4	0.027778	1603.9	0.16039	0.000016	0.016		0.0826672		0.1653344		
											0.3419984		0.6839968		
											0.542332		1.084664		
											0.9669976		1.9339952	30	2.16
T60	T59 sub total	1	5	0.6	0.006944	705.74	0.070574	0.000007	0.007		0.0236656		0.0473312		
											0.9669976		1.9339952		
											0.9906632		1.9813264	30	2.28

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtracion			K2	K1	Tubería				
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Caudal de diseño (L/s)	Caudal de Tramo (L/s)	Diametro (")	Pendiente %
T61	T83 T60 sub total		5	0	0	250.66	0.025066	0.000003	0.003	0.006 0.0749992 0.1499984 1.9813264 2.1373248	30	2.62			
T62		2	5	1.2	0.013889	1983.58	0.198358	0.00002	0.02	0.0533336 0.1066672	10	2.3			
T63		3	5	1.8	0.020833	1521.22	0.152122	0.000015	0.015	0.0649992 0.1299984	10	3.4			
T64		4	5	2.4	0.027778	1851.35	0.185135	0.000019	0.019	0.0856672 0.1713344	10	5.98			
T65	T63 T64 sub total	0	5	0	0	27.45	0.002745	0	0	0 0.0649992 0.1299984 0.0856672 0.1713344 0.1506664 0.3013328	15	2.15			
T66		5	5	3	0.034722	1590.19	0.159019	0.000016	0.016	0.0993328 0.1986656	12	3.04			
T67		1	5	0.6	0.006944	995.88	0.099588	0.00001	0.01	0.0533312 0.3013328 0.1506664 0.177332 0.354664 0.1086672	12	9.64			
T68	T65 sub total	2	5	1.2	0.013889	2105.16	0.210516	0.000021	0.021	0.1086672 0.0543336 0.1086672	10	2.4			
T69	T66 T67 T68 sub total	1	5	0.6	0.006944	1340.65	0.134065	0.000013	0.013	0.0296656 0.0593312 0.1986656 0.0993328 0.177332 0.354664 0.0543336 0.1086672 0.360664 0.721328	18	4.58			
T70	T69 sub total	4	5	2.4	0.027778	1639.44	0.163944	0.000016	0.016	0.0826672 0.1653344 0.360664 0.721328 0.4433312 0.8866624	24	1.5			
T71	T70 sub total	3	5	1.8	0.020833	939.88	0.093988	0.000009	0.009	0.0589992 0.1179984 0.4433312 0.8866624 0.5023304 1.0046608	24	1.95			
T72	T71 sub total	2	5	1.2	0.013889	777.04	0.077704	0.000008	0.008	0.0413336 0.5023304 0.543664 1.087328	24	2.2			

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2 Caudal de diseño (L/s)	K1 Caudal de Tramo (L/s)	Tubería		
		familia / tramo	personas/familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Diametro (")	Pendiente %
T73		3	5	1.8	0.020833	919.17	0.091917	0.000009	0.009	0.0589992	2	8	9.22
T74	T72	0	5	0	0	434.68	0.043468	0.000004	0.004	0.004	0.008		
	T73									0.543664	1.087328		
	sub total									0.0589992	0.1179984	24	2.8
										0.6066632	1.2133264		
T75	T74	1	5	0.6	0.006944	439.67	0.043967	0.000004	0.004	0.0206656	0.0413312		
	sub total									0.6066632	1.2133264	24	2.98
										0.6273288	1.2546576		
T76	T77	4	5	2.4	0.027778	2446.68	0.244668	0.000024	0.024	0.0906672	0.1813344		
	sub total									0.0423336	0.0846672	12	5.42
										0.1330008	0.2660016		
T77		2	5	1.2	0.013889	908.5	0.09085	0.000009	0.009	0.0423336	0.0846672	8	4.8
T78	T79	4	5	2.4	0.027778	1580.63	0.158063	0.000016	0.016	0.0826672	0.1653344		
	T80									1.3291016	2.6582032		
	sub total									0.1793296	0.3586592	30	5.86
										1.5910984	3.1821968		
T79	T61	1	5	0.6	0.080044	1515.32	0.151532	0.000015	0.015	0.2071056	0.4142112		
	T62									1.0686624	2.1373248		
	sub total									0.0533336	0.1066672	30	4.08
										1.3291016	2.6582032		
T80	T81	1	5	0.6	0.006944	712.65	0.071265	0.000007	0.007	0.0236656	0.0473312		
	sub total									0.155664	0.311328	15	3
										0.1793296	0.3586592		
T81	T82	1	5	0.6	0.006944	328.28	0.032828	0.000003	0.003	0.0196656	0.0393312		
	T89									0.0266656	0.0533312		
	sub total									0.1093328	0.2186656	15	2.28
										0.155664	0.311328		
T82		1	5	0.6	0.006944	1019.55	0.101955	0.00001	0.01	0.0266656	0.0533312	10	0.6
T83	T84	3	5	1.8	0.020833	1975.66	0.197566	0.00002	0.02	0.0699992	0.1399984		
	sub total									0.005	0.01	12	1.76
										0.0749992	0.1499984		

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtracion				K2	K1	Tubería	
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha	Sub Total L/s			Caudal de diseño (L/s)	Caudal de Tramo (L/s)
T84		0	5	0	0	514.28	0.051428	0.000005	0.0001	0.005	0.01	6	0.5
T85	T9	4	5	2.4	0.027778	817.68	0.081768	0.000008	0.008	0.0746672	0.1493344	48	2.55
	sub total									3.690488	7.380976		
T86	T115	1	5	0.6	0.006944	685.36	0.068536	0.000007	0.007	0.0236656	0.0473312	12	5.68
	sub total									0.1123328	0.2246656		
T87		2	5	1.2	0.013889	1119.72	0.111972	0.000011	0.011	0.1359984	0.2719968	8	5.2
T88	T87	1	5	0.6	0.006944	659.16	0.065916	0.000007	0.007	0.0443336	0.0886672	10	3.72
	sub total									0.0236656	0.0473312		
T89	T88	2	5	1.2	0.013889	764.36	0.076436	0.000008	0.008	0.0443336	0.0886672		
	sub total									0.0679992	0.1359984		
T90		3	5	1.8	0.020833	1293.51	0.129351	0.000013	0.013	0.0629992	0.1259984	10	9.7
T91	T90	2	5	1.2	0.013889	1728.4	0.17284	0.000017	0.017	0.1093328	0.2186656	10	3.2
	sub total									0.0503336	0.1006672		
T92	T78	3	5	1.8	0.020833	2124.46	0.212446	0.000021	0.021	0.0629992	0.1259984	12	3.92
	sub total									0.1133328	0.2266656		
T93	T91	3	5	1.8	0.020833	2571.58	0.257158	0.000026	0.026	0.0709992	0.1419984	30	6.38
	sub total									1.5910984	3.1821968		
T94	T92	2	5	1.2	0.013889	749.01	0.074901	0.000007	0.007	1.6620976	3.3241952	8	4.3
	sub total									0.0403336	0.0806672		
T95	T94	3	5	1.8	0.020833	1803.16	0.180316	0.000018	0.018	0.0679992	0.1359984	10	9.5
	sub total									0.0403336	0.0806672		
										0.1083328	0.2166656		

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2	K1	Tubería				
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d)	sub total	Area	Ha	caudales externos			Sub Total	Caudal de diseño (L/s)	Caudal de Tramo (L/s)	Diametro (")	Pendiente %
T96	T113 sub total	3	5	1.8	0.020833	2361.58	0.236158	0.000024	0.0001	0.0001	0.024	0.0739992	0.1479984	15	6.5
				0.12								0.2460016	0.394		
T97	T95 T96 sub total	0	5	0	0	373.57	0.037357	0.000004	0.0004	0.004	0.004	0.1083328	0.2166656	15	8.92
												0.197	0.394		
												0.3093328	0.6186656		
T98	T93 T97 sub total	0	5	0	0	587.56	0.058756	0.000006	0.0006	0.006	0.006	1.8514296	3.7028592	36	4.12
												0.3093328	0.6186656		
												2.1667624	4.3335248		
T99	T98 sub total	5	5	3	0.034722	1704.49	0.170449	0.000017	0.017	0.1003328	0.2006656	2.1667624	4.3335248	36	4.46
												2.2670952	4.5341904		
T100	sub total	5	5	3	0.034722	2932.14	0.293214	0.000029	0.029	0.1123328	0.2246656	0.1123328	0.2246656	10	10
												0.1123328	0.2246656		
T101	T75 T76 sub total	4	5	2.4	0.027778	1636.81	0.163681	0.000016	0.016	0.0826672	0.1653344	0.0826672	0.1653344	24	5.4
												0.6273288	1.2546576		
												0.1330008	0.2660016		
												0.8429968	1.6859936		
T102	T101 sub total	4	5	2.4	0.027778	1911.96	0.191196	0.000019	0.019	0.0856672	0.1713344	0.0856672	0.1713344	30	1.98
												0.8429968	1.6859936		
												0.928664	1.857328		
T103	T100 T102 sub total	2	5	1.2	0.013889	1329.5	0.13295	0.000013	0.013	0.0463336	0.0926672	0.0463336	0.0926672	30	2.72
												0.1123328	0.2246656		
												0.928664	1.857328		
												1.0873304	2.1746608		
T104	T103 sub total	3	5	1.8	0.020833	2405.87	0.240587	0.000024	0.024	0.0739992	0.1479984	0.0739992	0.1479984	30	3.12
												1.0873304	2.1746608		
												1.1613296	2.3226592		

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia			filtración			K2	K1	Tubería	
		familia / tramo	personas/familia	consumo de agua(150 L/p/d)	sub total	Area	Ha			caudales externos	Sub Total
				m3/día (80%)	L/s	m2		m3/s/ha	L/s	L/s	
T105	T104 sub total	2	5	0.12	0.013889	907.88	0.090788	0.000009	0.009	2.4	30
				1.2						Caudal de Tramo (L/s)	
										0.0846672	
										1.1613296	
										2.3226592	3.34
										2.4073264	
T106	T105 sub total	3	5	1.8	0.020833	2219.64	0.221964	0.000022	0.022	0.1439984	
										2.4073264	
										2.5513248	1.42
T107	T108 T109 sub total	1	5	0.6	0.006944	717.11	0.071711	0.000007	0.007	0.0236656	
										0.0473312	
										2.3517624	
										4.7035248	
										0.3493328	
										5.1001888	5.7
T108	T99 sub total	4	5	2.4	0.027778	1771.83	0.177183	0.000018	0.018	0.0846672	
										0.1693344	
										2.2670952	
										4.5341904	
										4.7035248	4.85
T109	T110 sub total	3	5	1.8	0.020833	2484.67	0.248467	0.000025	0.025	0.0749992	
										0.1499984	
										0.0996672	
										0.1993344	
										0.3493328	9.38
T110	T110 sub total	4	5	2.4	0.027778	3305.29	0.330529	0.000033	0.033	0.0996672	
										0.1993344	
										0.0533312	
										0.0266656	
										0.0836672	
										0.1673344	
										0.1673344	2.15
T111	T111 sub total	1	5	0.6	0.006944	1038.97	0.103897	0.00001	0.01	0.1230008	
										0.2460016	
										0.2460016	4.66
T112	T112 sub total	4	5	2.4	0.027778	1740.74	0.174074	0.000017	0.017	0.0256656	
										0.0513312	
										0.0256656	
										0.0513312	
										0.1733344	
										0.0513312	3.9
										0.2246656	
T113	T113 sub total	6	5	3.6	0.041667	2259.91	0.225991	0.000023	0.023	0.0463336	
										0.0926672	
										0.0926672	5.7
T114	T114 sub total	1	5	0.6	0.006944	908.58	0.090858	0.000009	0.009	0.0669992	
										0.1339984	
										0.0926672	
										0.0926672	11
T115	T114 sub total	4	5	2.4	0.027778	1994.92	0.199492	0.00002	0.02	0.0463336	
										0.1339984	
										0.0926672	
										0.0926672	5.7
T116	T116 sub total	2	5	1.2	0.013889	1262.52	0.126252	0.000013	0.013	0.0669992	
										0.1339984	
										0.0926672	
										0.0926672	11
T117	T116 sub total	3	5	1.8	0.020833	1712.21	0.171221	0.000017	0.017	0.0463336	
										0.1339984	
										0.0926672	
										0.0926672	11

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2	K1	Tubería	
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/día (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Diametro (")
T118	T85	1	5	0.12	0.006944	360.11	0.036011	0.000004	0.004	Caudal de diseño (L/s)	2	
	T86			0.6						0.0206656		
	sub total									3.690488		
										7.380976		
										0.1359984	48	2.78
										3.847152		
										7.694304		
T119		4	5	2.4	0.027778	2808.91	0.280891	0.000028	0.028	0.0946672	10	7.3
T120	T119	1	5	0.6	0.006944	630.51	0.063051	0.000006	0.006	0.0226656		
	sub total									0.0946672		
										0.1173328	15	1.3
										0.2346656		
T121	T120	0	5	0	0	225.26	0.022526	0.000002	0.002	0.002		
	sub total									0.1173328	15	1.34
										0.2346656		
										0.1193328		
										0.2386656		
T122	T121	1	5	0.6	0.006944	529.46	0.052946	0.000005	0.005	0.0216656		
	sub total									0.1193328	15	1.86
										0.1409984		
										0.2819968		
T123	T118	7	5	4.2	0.048611	4609.6	0.46096	0.000046	0.046	0.1626664		
	T122									3.847152		
	sub total									0.1409984	48	3.25
										4.1508168		
										8.3016336		
T124	T117	2	5	1.2	0.013889	2429.06	0.242906	0.000024	0.024	0.0573336		
	T123									0.1133328		
	sub total									0.2266656		
										4.1508168	48	3.54
										8.3016336		
										4.3214832		
										8.6429664		
T125	T124	6	5	3.6	0.041667	3327.61	0.332761	0.000033	0.033	0.1330008		
	sub total									4.3214832	48	3.74
										8.6429664		
										4.454484		
										8.908968		
T126	T125	3	5	1.8	0.020833	2466	0.2466	0.000025	0.025	0.0749992		
	sub total									4.454484	60	1.16
										8.908968		
										4.5294832		
										9.0589664		
T127	T126	0	5	0	0	681.43	0.068143	0.000007	0.007	0.007		
	sub total									4.5294832	60	1.18
										9.0729664		

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtracion			K2 Caudal de diseño (L/s)	K1 Caudal de Tramo (L/s)	Tubería		
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Diametro (")	Pendiente %
T128		3	5	1.8	0.020833	2560.19	0.256019	0.000026	0.026	2	10	4.68	
T129		4	5	2.4	0.027778	3512.33	0.351233	0.000035	0.035				
	sub total										12	9.7	
T130		7	5	4.2	0.048611	3217.02	0.321702	0.000032	0.032				
T131		5	5	3	0.034722	3079.67	0.307967	0.000031	0.031				
	sub total										15	4.4	
T132		4	5	2.4	0.027778	3610.52	0.361052	0.000036	0.036				
	sub total										12	3.26	
T133		4	5	2.4	0.027778	4456.69	0.445669	0.000045	0.045				
	sub total										18	1.75	
T134		4	5	2.4	0.027778	3355.15	0.335515	0.000034	0.034				
	sub total										24	0.78	
T135		2	5	1.2	0.013889	1430.84	0.143084	0.000014	0.014				
	sub total										10	1.82	
T136		4	5	2.4	0.027778	2033.01	0.203301	0.00002	0.02				
	sub total										24	1.58	
T137		5	5	3	0.034722	3007.82	0.300782	0.00003	0.03				
	sub total										24	2.48	
T138		3	5	1.8	0.020833	3269.88	0.326988	0.000033	0.033				
	sub total										12	2.1	
T139		3	5	1.8	0.020833	3256.12	0.325612	0.000033	0.033				
	sub total										15	2.58	

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2	K1	Tubería		
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/día (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Caudal de diseño (L/s)	Tramo (L/s)
T140	T127 T130 sub total	2	5	0.12 1.2	0.013889	1743.06	0.174306	0.00017	0.0017	0.0503336 4.5364832 0.5433328 5.1301496	0.1006672 9.0729664 1.0866656 10.2602992	60	1.52
T141		2	5	1.2	0.013889	1410.5	0.14105	0.000014	0.014	0.0473336	0.0946672	10	1.82
T142		4	5	2.4	0.027778	1797.02	0.179702	0.000018	0.018	0.0846672	0.1693344	10	5.8
T143	T141 T142 sub total	8	5	4.8	0.055556	2154.27	0.215427	0.000022	0.022	0.1553344 0.0473336 0.0846672 0.2873352	0.3106688 0.0946672 0.1693344 0.5746704	15	7.7
T144		5	5	3	0.034722	1330.7	0.13307	0.000013	0.013	0.0963328	0.1926656	12	2.84
T145	T143 T144 sub total	3	5	1.8	0.020833	1815.42	0.181542	0.000018	0.018	0.0679992 0.2873352 0.0963328 0.4516672	0.1359984 0.5746704 0.1926656 0.9033344	24	1.56
T146		2	5	1.2	0.013889	524.22	0.052422	0.000005	0.005	0.0383336	0.0766672	8	3.9
T147		3	5	1.8	0.020833	825.78	0.082578	0.000008	0.008	0.0579992	0.1159984	8	8.92
T148	T146 T147 sub total	0	5	0	0	287.62	0.028762	0.000003	0.003	0.003 0.0383336 0.0579992 0.0993328	0.006 0.0766672 0.1159984 0.1986656	15	0.94
T149	T148 sub total	3	5	1.8	0.020833	393.07	0.039307	0.000004	0.004	0.0539992 0.0993328 0.153332	0.1079984 0.1986656 0.306664	18	0.88
T150	T149 sub total	0	5	0	0	1142.67	0.114267	0.000011	0.011	0.011 0.153332 0.164332	0.022 0.306664 0.328664	18	0.95
T151	T152 sub total	4	5	2.4	0.027778	1172.19	0.117219	0.000012	0.012	0.0786672 2.1980024 2.2766696	0.1573344 4.3960048 4.5533392	42	2

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia			filtración			K2	K1	Tubería		
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d)	sub total	Area	Ha			caudales externos	Sub Total	Diametro
				m3/dia (80%)	L/s	m2		m3/s/Ha	L/s		(")	
T152	T153	7	5	4.2	0.048611	1582.29	0.158229	0.000016	0.016	2.4	2	Caudal de Tramo (L/s)
	T154											
	sub total											
T153	T153	5	5	3	0.034722	2656	0.2656	0.000027	0.027		42	1.88
T154	T50	2	5	1.2	0.013889	1855.44	0.185544	0.000019	0.019		12	3.75
	T155											
	sub total										36	3.36
T155	T156	6	5	3.6	0.041667	3045.54	0.304554	0.000003	0.03		18	3.06
	T157										12	8.5
	sub total											
T156	T150	6	5	3.6	0.041667	6336.98	0.633698	0.000063	0.063		42	2.34
	T151											
	sub total											
T157	T150	1	5	0.6	0.006944	483.92	0.048392	0.000005	0.005			
	T151											
	sub total											
T158	T157	6	5	3.6	0.041667	2066.89	0.206689	0.000021	0.021		48	1.26
	sub total											
T159	T158	4	5	2.4	0.027778	863.91	0.086391	0.000009	0.009		48	1.35
	sub total											
T160	T159	0	5	0	0	211.48	0.021148	0.000002	0.002		48	1.35
	sub total											
T161	T160	2	5	1.2	0.013889	272.69	0.027269	0.000003	0.003		48	1.35
	sub total											
T162	T163	5	5	3	0.034722	2464.15	0.246415	0.000025	0.025		24	2.95
	sub total											

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2	K1	Tubería	
		familia / tramo	personas / familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/dia (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Diametro (")
T163	T145 sub total	3	5	0.12	0.020833	1085.28	0.108528	0.000011	0.011	Caudal de diseño (L/s)	2	
				1.8				0.0001		0.0609992		
										0.4516672		24
										0.5126664		
										0.1419984		
T164	T139 T140 sub total	3	5	1.8	0.020833	2117.92	0.211792	0.000021	0.021	0.0709992		
										0.1659984		
										0.3319968		
										5.1301496		
										10.2602992		
										5.3671472		60
										10.7342944		
T165	T164 sub total	4	5	2.4	0.027778	2671.47	0.267147	0.000027	0.027	0.0936672		
					0					0.1873344		
					0.027778					5.3671472		
										10.7342944		
										5.4608144		60
										10.9216288		
T166	T161 T162 sub total	2	5	1.2	0.013889	1184.55	0.118455	0.000012	0.012	0.0453336		
										2.6976688		
										5.3953376		
										0.6209992		
										1.2419984		
										3.318668		48
										6.637336		
T167	T165 T166 sub total	4	5	2.4	0.027778	4434.32	0.443432	0.000044	0.044	0.1106672		
										5.4608144		
										10.9216288		
										3.318668		
										8.7794824		60
										17.5589648		
T168	T167 sub total	4	5	2.4	0.027778	3833.69	0.383369	0.000038	0.038	0.1046672		
										8.7794824		
										17.5589648		
										8.8841496		60
										17.7682992		
T169	T137 sub total	4	5	2.4	0.027778	3973.63	0.397363	0.00004	0.04	0.1066672		
										0.2133344		
										1.1400016		
										0.676668		24
										1.353336		
T170	T169 sub total	5	5	3	0.034722	4114.12	0.411412	0.000041	0.041	0.1243328		
										0.2486656		
										1.353336		
										0.8010008		24
										1.6020016		
T171	T168 T170 sub total	2	5	1.2	0.013889	4142.33	0.414233	0.000041	0.041	0.0743336		
										8.8841496		
										17.7682992		
										0.8010008		60
										9.759484		
										19.518968		1

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2 Caudal de diseño (L/s)	K1 Caudal de Tramo (L/s)	Tubería		
		familia / tramo	personas/familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/día (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub.Total L/s	Diametro (")	Pendiente %
T172	T171 sub total	2	5	1.2	0.013889	1736.65	0.173665	0.000017	0.017	0.0503336 9.759484 9.8098176	0.1006672 19.518968 19.6196352	60	1
T173	T172 sub total	3	5	1.8	0.020833	2844.46	0.284446	0.000028	0.028	0.0779992 9.8098176 9.8878168	0.1559984 19.6196352 19.7756336	60	1
T174	T175 sub total	2	5	1.2	0.013889	1220.26	0.122026	0.000012	0.012	0.0453336 0.9199952 0.9653288	0.0906672 1.8399904 1.9306576	24	7.1
T175	T176 sub total	3	5	1.8	0.020833	1899.96	0.189996	0.000019	0.019	0.0689992 0.5356648 0.3153312	0.1379984 1.0713296 0.6306624	24	6.4
T176	T177 sub total	1	5	0.6	0.006944	322.79	0.032279	0.000003	0.003	0.0196656 0.5159992 0.5356648	0.0393312 1.0319984 1.0713296	18	10
T177	T178 sub total	5	5	3	0.034722	3035.78	0.303578	0.000003	0.03	0.1133328 0.4026664 0.5159992	0.2266656 0.8053328 1.0319984	18	9.4
T178	T179 sub total	6	5	3.6	0.041667	3645.47	0.364547	0.000036	0.036	0.1360008 0.1906664 0.0759992	0.2720016 0.3813328 0.1519984	18	5.72
T179	T180 sub total	7	5	4.2	0.048611	7428.06	0.742806	0.000074	0.074	0.1906664 0.0759992 0.0839992	0.3813328 0.1519984 0.1679984	15	3.38
T180	T181 sub total	3	5	1.8	0.020833	2614.42	0.261442	0.000026	0.026	0.0759992 0.4026664 0.0839992	0.1519984 0.8053328 0.1679984	12	1.78
T181	T182 sub total	3	5	1.8	0.020833	3354.35	0.335435	0.000034	0.034	0.0839992 0.1173328 0.0839992	0.1679984 0.2346656 0.3439968	10	5.7
T182	T183 sub total	3	5	1.8	0.020833	3792.21	0.379221	0.000038	0.038	0.0839992 0.1173328 0.0839992	0.1679984 0.2346656 0.3439968	12	9.02
T183	T182 sub total	5	5	3	0.034722	3417.44	0.341744	0.000034	0.034	0.1173328 0.4026664 0.2893312	0.2346656 0.8053328 0.5786624	15	7.8

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia				filtración			K2 Caudal de diseño (L/s)	K1 Caudal de Tramo (L/s)	Tubería	
		familia / tramo	personas/familia	consumo de agua(150 L/p/d) m3/día (80%)	sub total L/s	Area m2	Ha	caudales externos m3/s/ha			Sub Total L/s	Diametro (")
T184	T183 sub total	0	5	0	0	2590.81	0.259081	0.000026	0.026	0.026 0.2893312 0.3153312	24	0.78
T185	T106 T107 sub total	5	5	3	0.034722	4162.36	0.416236	0.000042	0.042	0.1253328 1.2756624 2.500944 3.9510896 7.9021792	48	2.96
T186	T185 sub total	4	5	2.4	0.027778	6880.99	0.688099	0.000069	0.069	0.1356672 3.9510896 4.0867568 8.1735136	48	1.5
T187	T186 sub total	2	5	1.2	0.013889	11982.55	1.198255	0.00012	0.12	0.1533336 4.0867568 4.2400904 8.4801808	60	1.04
T188	T187 sub total	2	5	1.2	0.013889	6170.91	0.617091	0.000062	0.062	0.0953336 4.2400904 4.335424 8.670848	60	1.08
T189	T188 sub total	2	5	1.2	0.013889	6898.06	0.689806	0.000069	0.069	0.1023336 4.335424 4.4377576 8.8755152	60	1.14
T190	T189 sub total	2	5	1.2	0.013889	2238.7717	0.223877	0.000022	0.022	0.0553336 4.4377576 4.4930912 8.9861824	60	1.18
T191	T190 sub total	3	5	1.8	0.020833	11035.3131	1.103531	0.00011	0.11	0.1599992 4.4930912 4.6530904 9.3061808	60	1.24
T192	T173 T174 sub total	0	5	0	0	1623.76	0.162376	0.000016	0.016	0.016 9.8878168 0.9653288 10.8691456 21.7382912	60	1.2
T193	T192 sub total	2	5	1.2	0.013889	5311.68	0.531168	0.000053	0.053	0.0863336 10.8691456 10.9554792 21.9109584	60	6.86

CALCULO DE CAUDAL RESIDUAL

Ruta de tubería	Tramo entrante	Caudal de residencia			filtración			K2	K1	Tubería			
		familia / tramo	personas/ familia	consumo de agua(150 L/p/d)	sub total	Area	Ha			caudales externos	Sub Total	Caudal de diseño (L/s)	Caudal de Tramo (L/s)
T194	T193	2	5	0.12	0.013889	3338.1618	0.333816	0.000033	0.033	0.0663336	0.1326672	60	1.2
	sub total			1.2						10.9554792	21.9109584		
T195	T194	0	5	0	0	2448.6405	0.244864	0.000024	0.024	0.024	0.048	60	1.2
	sub total									11.0218128	22.0436256		
T196	T195	0	5	0	0	3342.6038	0.33426	0.000033	0.033	0.033	0.066	60	1.2
	sub total									11.0458128	22.0916256		
T197	T196	0	5	0	0	5726.2027	0.57262	0.000057	0.057	0.057	0.114	60	1.2
	sub total									11.0788128	22.1576256		
T198	T197	0	5	0	0	3027.0364	0.302704	0.00003	0.03	0.03	0.06	60	1.2
	sub total									15.7889032	31.5778064		
T199	T198	0	5	0	0	259.0374	0.025904	0.000003	0.003	0.003	0.006	60	1.2
	sub total									15.8189032	31.6378064		
T200	T199	0	5	0	0	2030.8492	0.203085	0.00002	0.02	0.02	0.04	60	2
	sub total									15.8219032	31.6438064		
T201	T200	0	5	0	0	323.4427	0.032344	0.000003	0.003	0.003	0.006	60	2
	sub total									15.8419032	31.6838064		
T202	T201	0	5	0	0	323.4427	0.032344	0.000003	0.003	0.003	0.006	60	1.2
	sub total									15.8449032	31.6898064		
T203	T202	3	5	1.8	0.020833	1117.24	0.111724	0.000011	0.011	0.0609992	0.1219984	8	9.9
T204	T203	3	5	1.8	0.020833	388.06	0.038806	0.000004	0.004	0.0539992	0.1079984	15	6.4
	sub total									0.208	0.416		
	sub total									0.2619992	0.5239984		

ANEXO 3

TABLA HIDRAULICA

TABLA HIDRAULICA

n=0.011												
PENDIENTE												
(")	6	8	10	12	15	18	24	30	36	42	48	60
mm	0.15	0.20	0.25	0.30	0.38	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50
factor	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80	1.60	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.20
0.50	0.01273	0.02741	0.04969	0.08081	0.14651	0.23825	0.51310	0.93031	1.51278	2.28192	3.25796	5.90708
0.60	0.01394	0.03002	0.05444	0.08852	0.16050	0.26099	0.56207	1.01910	1.65717	2.49972	3.56892	6.47088
0.70	0.01506	0.03243	0.05880	0.09561	0.17336	0.28190	0.60710	1.10075	1.78995	2.70001	3.85487	6.98935
0.80	0.01610	0.03467	0.06286	0.10221	0.18533	0.30136	0.64902	1.17676	1.91353	2.88643	4.12103	7.47193
0.90	0.01707	0.03677	0.06667	0.10841	0.19657	0.31964	0.68839	1.24814	2.02961	3.06152	4.37102	7.92518
1.00	0.01800	0.03876	0.07028	0.11428	0.20720	0.33693	0.72563	1.31565	2.13940	3.22713	4.60745	8.35387
1.10	0.01888	0.04065	0.07371	0.11986	0.21732	0.35338	0.76105	1.37987	2.24382	3.38464	4.83234	8.76161
1.20	0.01972	0.04246	0.07699	0.12519	0.22698	0.36909	0.79489	1.44122	2.34359	3.53514	5.04721	9.15121
1.30	0.02052	0.04419	0.08013	0.13030	0.23625	0.38416	0.82734	1.50007	2.43929	3.67949	5.25331	9.52488
1.40	0.02130	0.04586	0.08315	0.13522	0.24516	0.39867	0.85858	1.55670	2.53137	3.81839	5.45161	9.88443
1.50	0.02204	0.04747	0.08607	0.13996	0.25377	0.41266	0.88871	1.61134	2.62021	3.95241	5.64296	10.23136
1.60	0.02277	0.04903	0.08890	0.14455	0.26209	0.42619	0.91786	1.66418	2.70615	4.08203	5.82802	10.56690
1.70	0.02347	0.05054	0.09163	0.14900	0.27016	0.43931	0.94610	1.71540	2.78943	4.20766	6.00739	10.89211
1.80	0.02415	0.05200	0.09429	0.15332	0.27799	0.45204	0.97353	1.76513	2.87030	4.32964	6.18155	11.20789
1.90	0.02481	0.05343	0.09687	0.15752	0.28561	0.46443	1.00021	1.81350	2.94895	4.44829	6.35094	11.51502
2.00	0.02545	0.05482	0.09939	0.16162	0.29303	0.47650	1.02619	1.86061	3.02556	4.56384	6.51592	11.81416
2.10	0.02608	0.05617	0.10184	0.16561	0.30026	0.48826	1.05154	1.90656	3.10028	4.67655	6.67684	12.10591
2.20	0.02670	0.05749	0.10424	0.16950	0.30733	0.49975	1.07628	1.95143	3.17324	4.78660	6.83396	12.39079
2.30	0.02730	0.05878	0.10658	0.17331	0.31424	0.51099	1.10047	1.99529	3.24455	4.89418	6.98755	12.66927
2.40	0.02788	0.06005	0.10887	0.17704	0.32100	0.52198	1.12414	2.03820	3.31434	4.99944	7.13784	12.94176
2.50	0.02846	0.06129	0.11112	0.18069	0.32762	0.53274	1.14732	2.08023	3.38268	5.10253	7.28503	13.20863
2.60	0.02902	0.06250	0.11332	0.18427	0.33410	0.54329	1.17004	2.12143	3.44967	5.20358	7.42930	13.47021
2.70	0.02957	0.06369	0.11548	0.18778	0.34047	0.55364	1.19233	2.16184	3.51539	5.30271	7.57082	13.72681
2.80	0.03012	0.06486	0.11760	0.19123	0.34672	0.56380	1.21421	2.20151	3.57989	5.40001	7.70975	13.97870
2.90	0.03065	0.06601	0.11968	0.19461	0.35285	0.57378	1.23570	2.24047	3.64326	5.49560	7.84621	14.22613
3.00	0.03117	0.06714	0.12172	0.19794	0.35888	0.58359	1.25683	2.27878	3.70554	5.58955	7.98035	14.46933
3.10	0.03169	0.06825	0.12374	0.20121	0.36482	0.59323	1.27760	2.31644	3.76679	5.68194	8.11226	14.70851
3.20	0.03220	0.06934	0.12572	0.20443	0.37065	0.60273	1.29804	2.35351	3.82707	5.77286	8.24207	14.94386
3.30	0.03269	0.07041	0.12767	0.20760	0.37640	0.61207	1.31817	2.39000	3.88640	5.86236	8.36986	15.17556
3.40	0.03319	0.07147	0.12959	0.21072	0.38206	0.62128	1.33799	2.42594	3.94485	5.95053	8.49573	15.40378

TABLA HIDRAULICA

PENDIENTE												
(")	6	8	10	12	15	18	24	30	36	42	48	60
mm	0.15	0.20	0.25	0.30	0.38	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50
factor	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80	1.60	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.20
3.50	0.03367	0.07251	0.13148	0.21380	0.38764	0.63035	1.35753	2.46136	4.00244	6.03740	8.61976	15.62866
3.60	0.03415	0.07354	0.13334	0.21683	0.39314	0.63929	1.37678	2.49627	4.05922	6.12304	8.74203	15.85036
3.70	0.03462	0.07456	0.13518	0.21982	0.39856	0.64810	1.39577	2.53071	4.11521	6.20750	8.86262	16.06899
3.80	0.03508	0.07556	0.13700	0.22277	0.40391	0.65680	1.41451	2.56468	4.17045	6.29083	8.98158	16.28469
3.90	0.03554	0.07655	0.13879	0.22568	0.40919	0.66539	1.43300	2.59820	4.22497	6.37306	9.09899	16.49757
4.00	0.03600	0.07752	0.14056	0.22856	0.41440	0.67387	1.45126	2.63130	4.27879	6.45425	9.21491	16.70774
4.10	0.03644	0.07848	0.14230	0.23140	0.41955	0.68224	1.46929	2.66399	4.33195	6.53443	9.32938	16.91530
4.20	0.03688	0.07944	0.14403	0.23420	0.42464	0.69051	1.48710	2.69628	4.38446	6.61364	9.44247	17.12034
4.30	0.03732	0.08038	0.14573	0.23697	0.42966	0.69868	1.50470	2.72819	4.43635	6.69191	9.55422	17.32296
4.40	0.03775	0.08131	0.14742	0.23971	0.43463	0.70676	1.52209	2.75974	4.48763	6.76928	9.66468	17.52323
4.50	0.03818	0.08222	0.14908	0.24242	0.43954	0.71474	1.53929	2.79092	4.53834	6.84577	9.77389	17.72124
4.60	0.03860	0.08313	0.15073	0.24510	0.44440	0.72264	1.55630	2.82176	4.58849	6.92141	9.88189	17.91706
4.70	0.03902	0.08403	0.15236	0.24775	0.44920	0.73045	1.57313	2.85227	4.63810	6.99624	9.98872	18.11076
4.80	0.03943	0.08492	0.15397	0.25037	0.45396	0.73818	1.58977	2.88245	4.68718	7.07028	10.09443	18.30241
4.90	0.03984	0.08580	0.15557	0.25297	0.45866	0.74583	1.60625	2.91232	4.73575	7.14355	10.19904	18.49208
5.00	0.04024	0.08667	0.15715	0.25554	0.46332	0.75341	1.62255	2.94189	4.78383	7.21607	10.30258	18.67982
5.10	0.04064	0.08753	0.15871	0.25808	0.46793	0.76090	1.63870	2.97116	4.83144	7.28788	10.40510	18.86570
5.20	0.04104	0.08839	0.16026	0.26060	0.47249	0.76833	1.65469	3.00015	4.87857	7.35898	10.50661	19.04976
5.30	0.04143	0.08923	0.16179	0.26309	0.47702	0.77568	1.67052	3.02886	4.92526	7.42940	10.60716	19.23205
5.40	0.04182	0.09007	0.16331	0.26556	0.48149	0.78296	1.68621	3.05730	4.97151	7.49916	10.70676	19.41264
5.50	0.04221	0.09090	0.16482	0.26801	0.48593	0.79018	1.70175	3.08548	5.01733	7.56828	10.80544	19.59156
5.60	0.04259	0.09172	0.16631	0.27043	0.49033	0.79733	1.71715	3.11340	5.06273	7.63677	10.90323	19.76887
5.70	0.04297	0.09254	0.16779	0.27284	0.49469	0.80442	1.73241	3.14108	5.10774	7.70466	11.00015	19.94459
5.80	0.04334	0.09335	0.16925	0.27522	0.49901	0.81144	1.74755	3.16851	5.15235	7.77195	11.09622	20.11878
5.90	0.04372	0.09415	0.17070	0.27758	0.50329	0.81841	1.76255	3.19571	5.19657	7.83866	11.19147	20.29148
6.00	0.04409	0.09494	0.17214	0.27993	0.50754	0.82532	1.77742	3.22268	5.24043	7.90481	11.28591	20.46272
6.10	0.04445	0.09573	0.17357	0.28225	0.51175	0.83216	1.79217	3.24942	5.28392	7.97041	11.37957	20.63254
6.20	0.04481	0.09651	0.17499	0.28455	0.51593	0.83896	1.80680	3.27595	5.32705	8.03548	11.47247	20.80097
6.30	0.04517	0.09729	0.17640	0.28684	0.52007	0.84570	1.82131	3.30226	5.36984	8.10002	11.56462	20.96805
6.40	0.04553	0.09806	0.17779	0.28911	0.52418	0.85238	1.83571	3.32837	5.41229	8.16405	11.65604	21.13381
6.50	0.04589	0.09882	0.17917	0.29136	0.52826	0.85902	1.85000	3.35427	5.45441	8.22759	11.74675	21.29827

TABLA HIDRAULICA

PENDIENTE												
(")	6	8	10	12	15	18	24	30	36	42	48	60
mm	0.15	0.20	0.25	0.30	0.38	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.50
factor	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80	1.60	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.20
6.60	0.04624	0.09958	0.18055	0.29359	0.53231	0.86560	1.86417	3.37997	5.49621	8.29064	11.83676	21.46148
6.70	0.04659	0.10033	0.18191	0.29580	0.53633	0.87213	1.87824	3.40548	5.53769	8.35321	11.92610	21.62346
6.80	0.04693	0.10108	0.18326	0.29800	0.54032	0.87862	1.89221	3.43080	5.57886	8.41531	12.01477	21.78423
6.90	0.04728	0.10182	0.18460	0.30019	0.54428	0.88505	1.90607	3.45594	5.61973	8.47697	12.10279	21.94382
7.00	0.04762	0.10255	0.18594	0.30235	0.54821	0.89144	1.91983	3.48089	5.66031	8.53817	12.19018	22.10226
7.10	0.04796	0.10328	0.18726	0.30451	0.55211	0.89779	1.93350	3.50566	5.70060	8.59894	12.27694	22.25958
7.20	0.04829	0.10401	0.18857	0.30664	0.55598	0.90409	1.94707	3.53027	5.74060	8.65929	12.36310	22.41579
7.30	0.04863	0.10473	0.18988	0.30877	0.55983	0.91034	1.96054	3.55470	5.78033	8.71921	12.44866	22.57092
7.40	0.04896	0.10544	0.19118	0.31087	0.56365	0.91656	1.97392	3.57896	5.81979	8.77873	12.53363	22.72499
7.50	0.04929	0.10615	0.19246	0.31297	0.56745	0.92273	1.98722	3.60306	5.85898	8.83785	12.61803	22.87802
7.60	0.04962	0.10686	0.19374	0.31505	0.57122	0.92886	2.00042	3.62700	5.89791	8.89657	12.70188	23.03003
7.70	0.04994	0.10756	0.19501	0.31711	0.57496	0.93495	2.01354	3.65079	5.93658	8.95491	12.78517	23.18105
7.80	0.05027	0.10825	0.19628	0.31916	0.57868	0.94100	2.02657	3.67442	5.97501	9.01287	12.86792	23.33109
7.90	0.05059	0.10894	0.19753	0.32120	0.58238	0.94702	2.03952	3.69790	6.01319	9.07046	12.95014	23.48017
8.00	0.05091	0.10963	0.19878	0.32323	0.58606	0.95299	2.05239	3.72123	6.05112	9.12769	13.03185	23.62831
8.10	0.05122	0.11031	0.20001	0.32524	0.58971	0.95893	2.06518	3.74441	6.08883	9.18456	13.11305	23.77553
8.20	0.05154	0.11099	0.20124	0.32725	0.59334	0.96483	2.07788	3.76745	6.12630	9.24108	13.19374	23.92185
8.30	0.05185	0.11167	0.20247	0.32924	0.59694	0.97070	2.09052	3.79036	6.16354	9.29726	13.27395	24.06727
8.40	0.05216	0.11234	0.20368	0.33121	0.60053	0.97653	2.10307	3.81312	6.20056	9.35310	13.35367	24.21182
8.50	0.05247	0.11301	0.20489	0.33318	0.60409	0.98232	2.11555	3.83575	6.23736	9.40861	13.43292	24.35551
8.60	0.05278	0.11367	0.20609	0.33513	0.60764	0.98808	2.12796	3.85825	6.27394	9.46379	13.51171	24.49836
8.70	0.05309	0.11433	0.20729	0.33708	0.61116	0.99381	2.14030	3.88062	6.31031	9.51865	13.59004	24.64038
8.80	0.05339	0.11498	0.20848	0.33901	0.61466	0.99951	2.15256	3.90286	6.34647	9.57320	13.66792	24.78159
8.90	0.05369	0.11563	0.20966	0.34093	0.61814	1.00517	2.16476	3.92497	6.38243	9.62744	13.74536	24.92199
9.00	0.05399	0.11628	0.21083	0.34284	0.62161	1.01080	2.17689	3.94696	6.41819	9.68138	13.82236	25.06161
9.10	0.05429	0.11693	0.21200	0.34474	0.62505	1.01640	2.18895	3.96882	6.45374	9.73501	13.89894	25.20046
9.20	0.05459	0.11757	0.21316	0.34663	0.62848	1.02197	2.20094	3.99057	6.48911	9.78836	13.97510	25.33854
9.30	0.05489	0.11820	0.21432	0.34851	0.63188	1.02751	2.21287	4.01220	6.52428	9.84141	14.05085	25.47588
9.40	0.05518	0.11884	0.21547	0.35037	0.63527	1.03302	2.22474	4.03371	6.55926	9.89418	14.12619	25.61248
9.50	0.05547	0.11947	0.21661	0.35223	0.63864	1.03850	2.23654	4.05511	6.59406	9.94667	14.20113	25.74836
9.60	0.05576	0.12010	0.21775	0.35408	0.64199	1.04395	2.24828	4.07640	6.62867	9.99888	14.27568	25.88352
9.70	0.05605	0.12072	0.21888	0.35592	0.64533	1.04937	2.25996	4.09758	6.66311	10.05083	14.34984	26.01798
9.80	0.05634	0.12134	0.22000	0.35775	0.64865	1.05477	2.27158	4.11864	6.69737	10.10250	14.42361	26.15175
9.90	0.05663	0.12196	0.22112	0.35957	0.65195	1.06014	2.28314	4.13960	6.73145	10.15391	14.49702	26.28484
10.00	0.05691	0.12257	0.22224	0.36138	0.65523	1.06548	2.29464	4.16046	6.76536	10.20507	14.57005	26.41726

ANEXO 4

DATOS DE COLECTORES

DATOS DE COLECTORES

N° de Pozo	Cota NT	Cota NF	Profundidad	N° de Pozo	Cota NT	Cota NF	Profundidad
P-1	520.547	518.7422	1.8048	P-41	504.537	500.2072	4.3298
P-2	520.075	516.7224	3.3526	P-42	501.6	497.815	3.785
P-3	518.871	514.2614	4.6096	P-42-1	497.496	494.865	2.631
P-4	514.554	506.3694	8.1846	P-43	493.393	489.5488	3.8442
P-5	509.527	503.338	6.189	P-44	487.257	483.252	4.005
P-6	506.787	501.462	5.325	P-45	482.953	481.018	1.935
P-7	505.807	500.4522	5.3548	P-46	482.786	477.968	4.818
P-8	503.898	496.5412	7.3568	P-47	502.297	501.2702	1.0268
P-9	496.991	493.3522	3.6388	P-48	499.709	498.038	1.671
P-10	493.793	489.6978	4.0952	P-49	496.624	493.3248	3.2992
P-11	531.563	528.8048	2.7582	P-50	494.187	491.549	2.638
P-12	529.122	525.5162	3.6058	P-51	499.214	496.221	2.993
P-12-1	524.911	521.1692	3.7418	P-52	507.968	503.2492	4.7188
P-13	519.992	518.4568	1.5352	P-53	504.774	500.017	4.757
P-14	519.462	517.7358	1.7262	P-54	500.743	497.638	3.105
P-15	508.752	506.7582	1.9938	P-55	493.668	490.807	2.861
P-16	506.402	505.1448	1.2572	P-56	492.721	490.651	2.07
P-17	508.652	504.9738	3.6782	P-57	492.955	490.326	2.629
P-18	508.058	504.0304	4.0276	P-58	495.109	493.36	1.749
P-19	526.759	523.4682	3.2908	P-59	493.51	491.736	1.774
P-20	522.38	517.923	4.457	P-60	497.342	494.423	2.919
P-22	517.575	514.5588	3.0162	P-61	493.295	491.7282	1.5668
P-22-1	521.268	515.1448	6.1232	P-62	493.405	491.3342	2.0708
P-25	513.944	510.5684	3.3756	P-63	490.518	488.1108	2.4072
P-26	527.686	525.2772	2.4088	P-64	490.487	488.357	2.13
P-27	524.122	517.746	6.376	P-65	489.23	486.0154	3.2146
P-27-1	518.763	513.6553	5.1077	P-66	486.776	483.2004	3.5756
P-28	513.495	511.5854	1.9096	P-67	484.37	481.7034	2.6666
P-29	519.865	517.3082	2.5568	P-68	484.977	483.3678	1.6092
P-29-1	517.247	513.9282	3.3188	P-69	482.687	480.7774	1.9096
P-30	513.231	510.6682	2.5628	P-70	482.672	480.4054	2.2666
P-31	513.14	511.886	1.254	P-71	481.741	478.3054	3.4356
P-32	511.646	509.5808	2.0652	P-72	485.146	482.2172	2.9288
P-33	506.483	500.4374	6.0456	P-73	487.675	484.898	2.777
P-36	501.038	493.7774	7.2606	P-74	478.938	476.347	2.591
P-37	493.511	492.0914	1.4196	P-75	476.94	474.967	1.973
P-38	491.712	489.2204	2.4916	P-76	477.625	474.258	3.367
P-40	497.771	493.355	4.416	P-77	476.501	472.539	3.962

DATOS DE COLECTORES

N° de Pozo	Cota NT	Cota NF	Profundidad	N° de Pozo	Cota NT	Cota NF	Profundidad
P-78	474.68	471.2996	3.3804	P-112	492.451	488.3254	4.1256
P-79	476.75	470.1338	6.6162	P-113	480.139	477.6168	2.5222
P-80	477.883	473.2156	4.6674	P-114	477.066	475.0516	2.0144
P-81	481.43	476.2776	5.1524	P-115	478.542	473.8002	4.7418
P-82	482.647	478.7466	3.9004	P-116	480.795	478.9902	1.8048
P-83	483.408	479.2756	4.1324	P-117	476.185	473.6008	2.5842
P-84	484.415	481.1566	3.2584	P-117-1	478.195	475.4798	2.7152
P-84-1	487.897	484.4682	3.4288	P-118	479.746	477.3692	2.3768
P-85	491.17	487.3802	3.7898	P-119	479.653	478.5482	1.1048
P-85-1	494.958	491.056	3.902	P-120	483.801	482.063	1.738
P-86	498.176	493.752	4.424	P-121	484.629	478.966	5.663
P-87	492.886	491.464	1.422	P-122	487.174	483.742	3.432
P-88	493.481	491.9842	1.4968	P-123	488.885	483.4734	5.4116
P-89	493.154	489.652	3.502	P-124	475.883	473.5688	2.3142
P-90	499.804	496.893	2.911	P-125	476.498	472.5148	3.9832
P-91	495.746	488.6698	7.0762	P-126	474.85	471.6152	3.2348
P-92	500.541	495.6522	4.8888	P-127	473.66	470.8552	2.8048
P-93	501.069	499.3362	1.7328	P-128	471.955	470.3872	1.5678
P-94	501.301	499.7898	5.2032	P-129	475.557	469.1288	6.4282
P-95	495.841	489.589	6.252	P-130	478.031	468.8768	9.1542
P-96	485.068	482.988	2.08	P-131	478.766	468.6128	10.1532
P-96-1	491.646	486.172	5.474	P-132	482.22	476.1464	6.0736
P-97	499.04	492.727	6.313	P-133	479.307	475.5174	3.7896
P-98	497.557	494.6858	2.8712	P-134	481.78	475.174	6.606
P-99	496.089	495.035	4.254	P-135	478.326	467.451	10.875
P-99-1	491.109	486.728	4.381	P-136	477.494	466.709	10.785
P-100	486.239	482.8282	3.4108	P-137	500.66	493.4834	7.1766
P-100-1	481.579	478.6362	2.9428	P-138	498.778	493.1314	5.6466
P-101	493.343	491.295	2.048	P-139	495.073	492.806	2.267
P-102	493.684	490.988	2.696	P-140	496.815	488.7544	8.0606
P-103	494.31	490.842	3.468	P-141	474.242	469.6748	4.5672
P-104	494.867	488.3038	6.5632	P-142	484.588	476.7914	7.7966
P-105	490.664	486.1618	4.5022	P-143	476.062	466.302	9.76
P-106	498.722	494.1392	4.5828	P-144	497.143	495.262	1.881
P-107	489.799	485.3118	4.4872	P-145	495.417	489.6948	5.7222
P-108	486.398	482.452	3.946	P-146	487.784	481.9018	5.8822
P-109	487.751	482.009	5.742	P-147	478.528	475.9798	2.5482
P-110	487.931	481.587	6.344	P-148	477.293	470.4904	6.8026
P-111	497.644	496.2562	1.3878	P-149	472.62	471.0534	1.5666

ANEXO 5

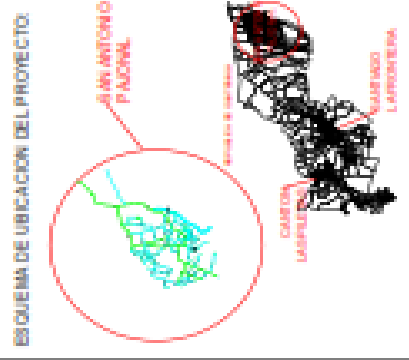
PERFILES TOPOGRAFICOS

CON TRAZO DE

COLECTORES Y POZOS

NOTA

- LOS CIRCULOS Y LINEA DE COLOR VERDE REPRESENTAN LOS POCOS DE VISTA.
- LA LINEA EN COLOR AMARILLO REPRESENTA LA TOPOGRAFIA DEL TERRENO.
- LA LINEA COLOR ROJO REPRESENTA LA TUBERIA A CONSTRUIR.
- LA LINEA COLOR MAGENTA REPRESENTA COLECCIONES AGRUAMENOS.



UNIVERSIDAD DEL VAL DE GUAYABO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

PROYECTO DE TUBERIA PARA LA DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD DE CAROLINA LAS PUEBLAS, MUNICIPIO DE CAROLINA LAS PUEBLAS, ESTADO DE VERACRUZ.

PROFESOR
 DR. LUIS ALBERTO GARCIA GONZALEZ

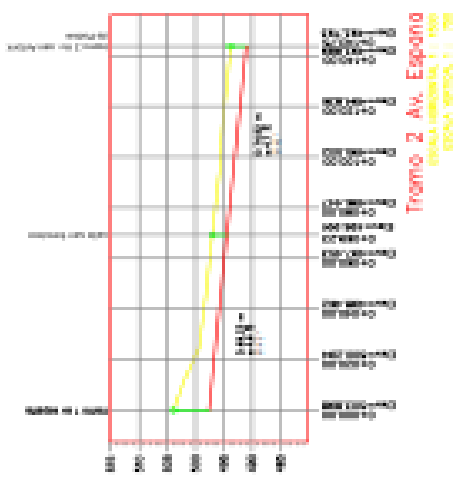
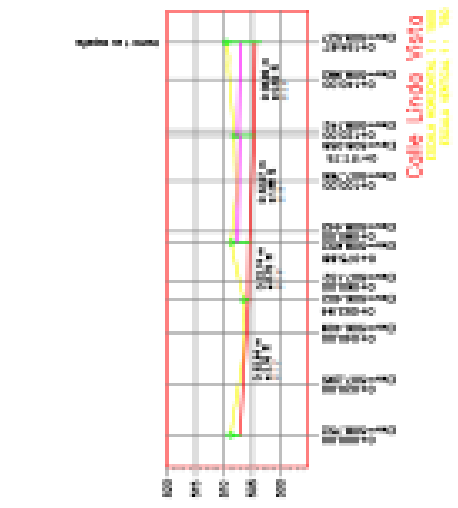
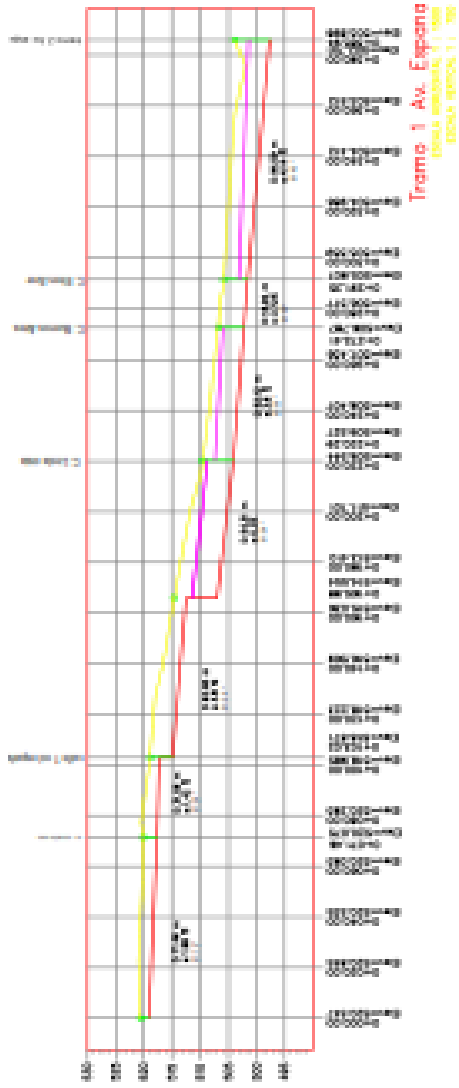
ALUMNO
 JUAN CARLOS GARCIA GONZALEZ

CONTRATADO POR: COMITE DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE CAROLINA LAS PUEBLAS

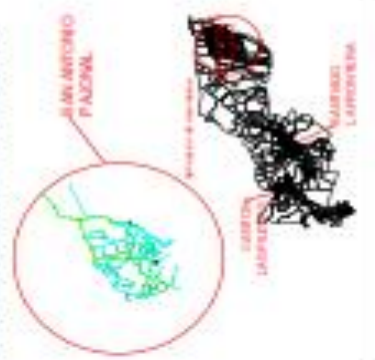
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO: 15/05/2018

ESCALA INDICADA: 1:500

ANEXO 75



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD DEL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA DE CONSTRUCCION DE OBRAS DE
CONSTRUCCION CIVIL Y AMBIENTAL

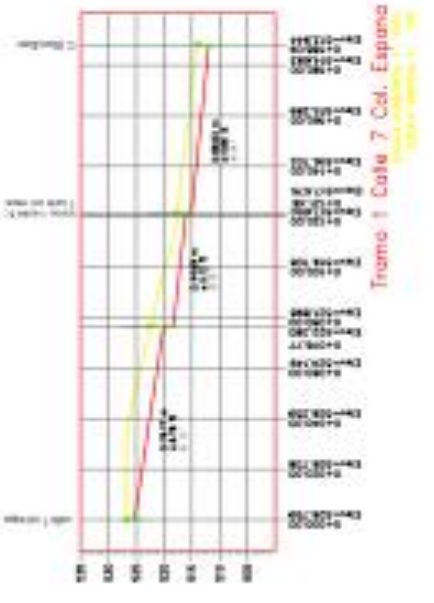
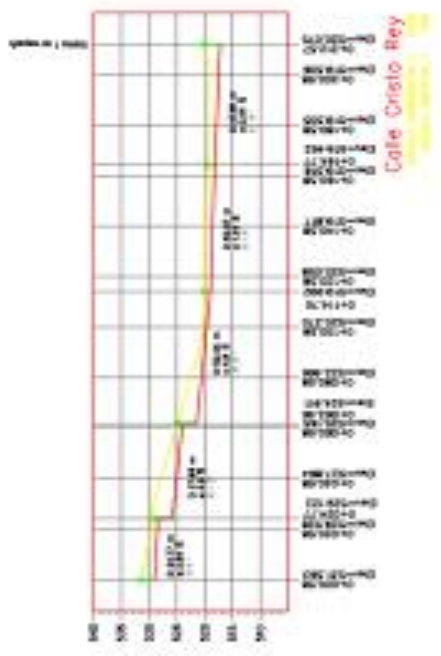
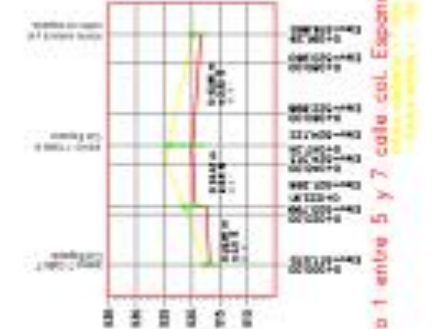
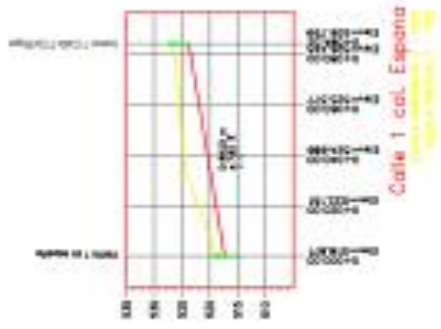
PROYECTO DE [Blank]
ALUMNO (S) [Blank]
PROFESOR (S) [Blank]

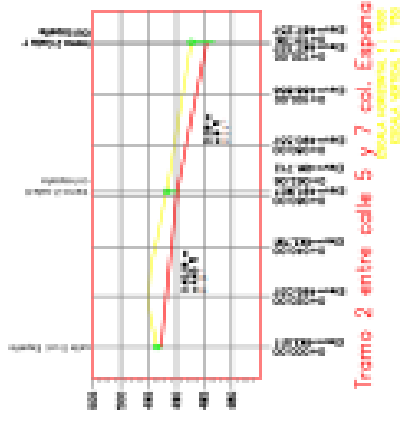
CONSTRUCCION DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

ESCALA: INDICADA

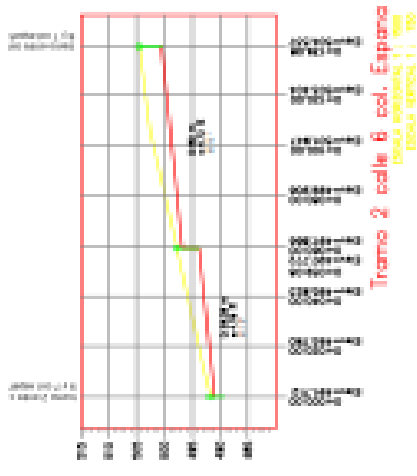
FECHA: [Blank]

INFORMACION

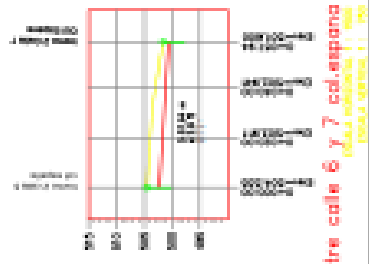




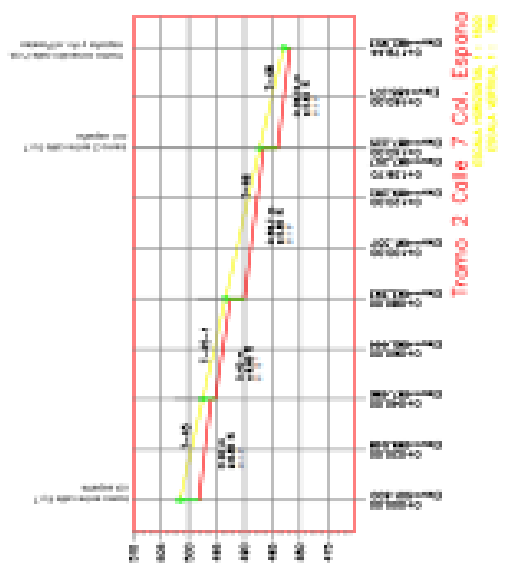
Tramo 2 entre calle 5 y 7 col. Espana
 Escala vertical: 1 : 100
 Escala horizontal: 1 : 100



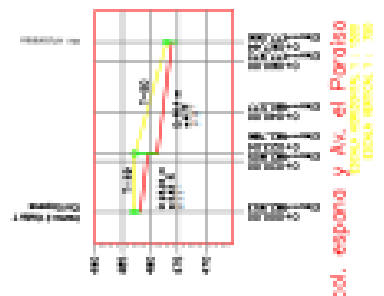
Tramo 2 calle 8 col. Espana
 Escala vertical: 1 : 100
 Escala horizontal: 1 : 100



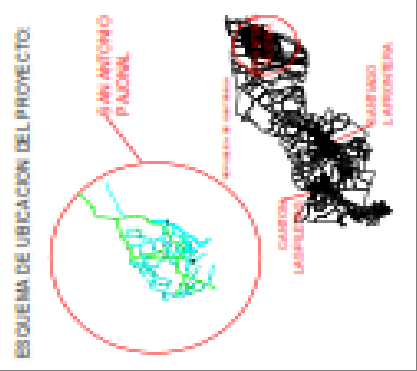
Tramo entre calle 6 y 7 col. Espana
 Escala vertical: 1 : 100
 Escala horizontal: 1 : 100



Tramo 2 Calle 7 Col. Espana
 Escala vertical: 1 : 100
 Escala horizontal: 1 : 100



Tramo conexión calle 7 col. Espana y Av. el Paraiso
 Escala vertical: 1 : 100
 Escala horizontal: 1 : 100



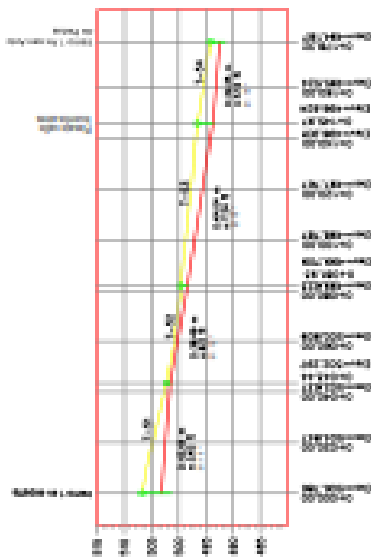
UNIVERSIDAD DE EL DULCISANTO
 FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMATICA
 INSTITUTO VICE-RECTORAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROYECTO DE: **CONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA Y CONEXIÓN DE LAS CALLES 6 Y 7 ENTRE CALLE 8 Y CALLE 9**

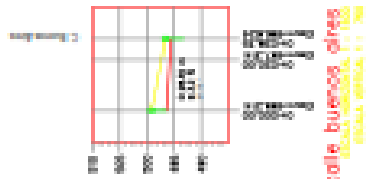
DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMATICA**

ESCALA: INDICADA

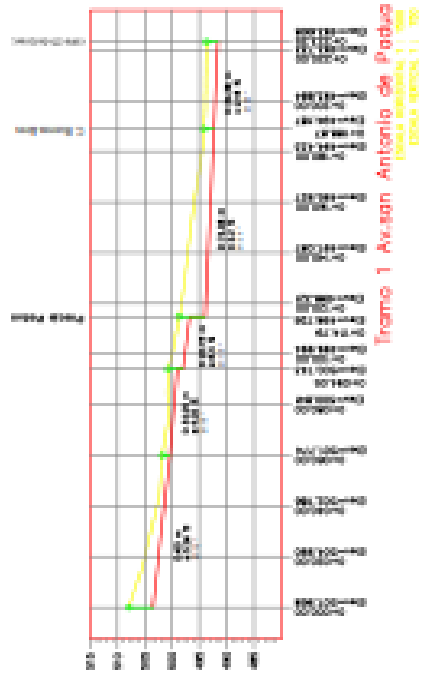
ÁMBITO: 75



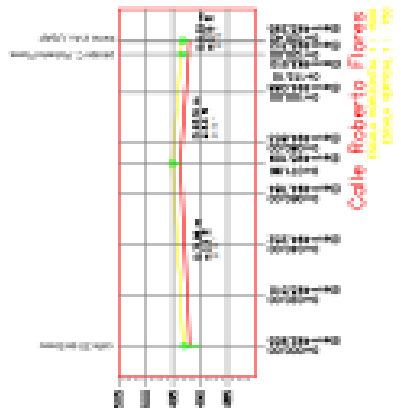
Calle Buenos Aires
 Escala vertical 1 : 100



Calle Roberto Flores
 Escala vertical 1 : 100

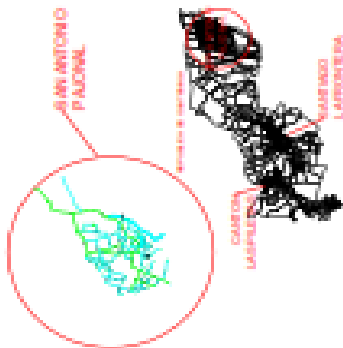


Tramo 1 Av. San Antonio de Padua
 Escala vertical 1 : 100



Calle Roberto Flores
 Escala vertical 1 : 100

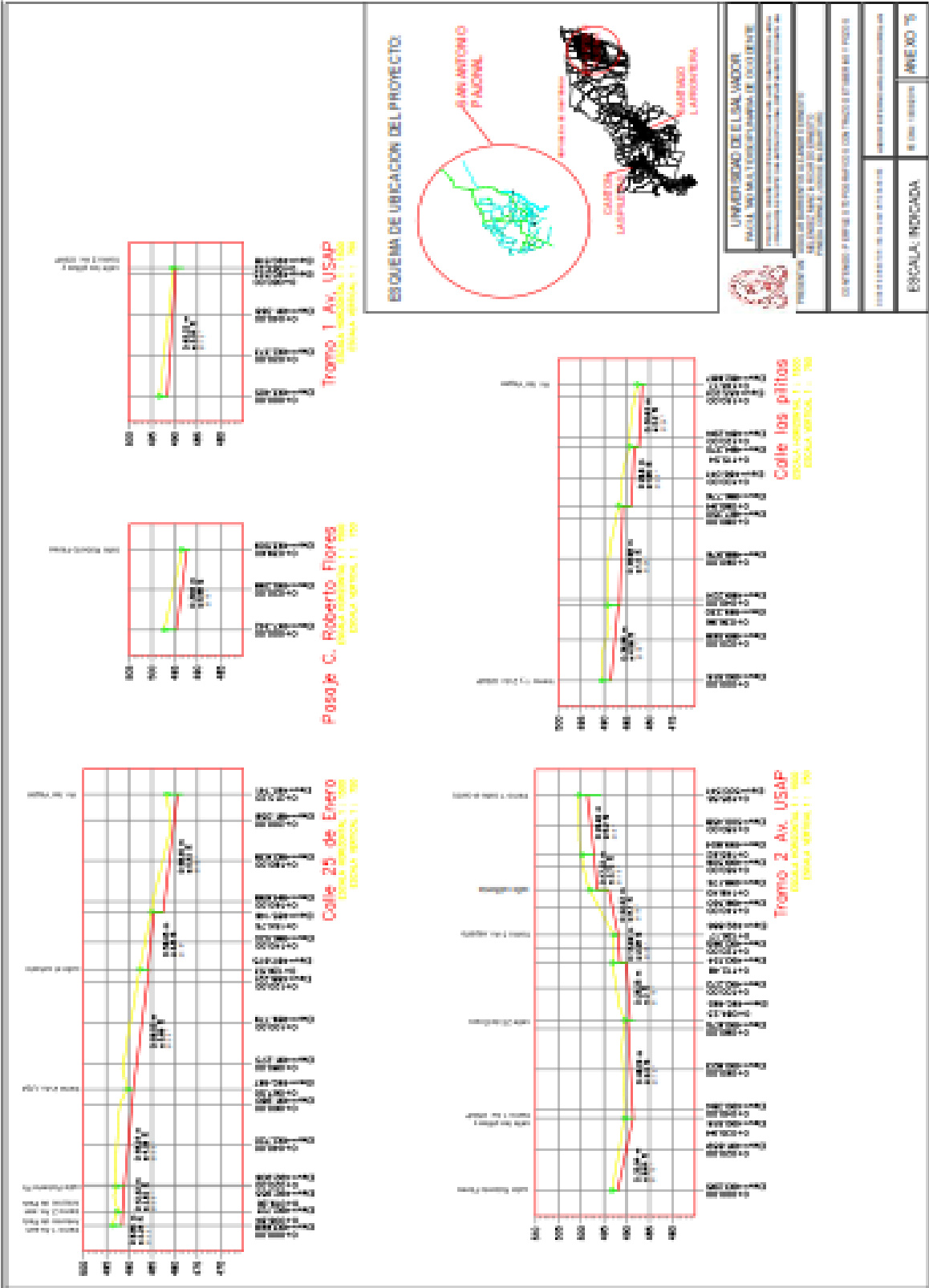
ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:

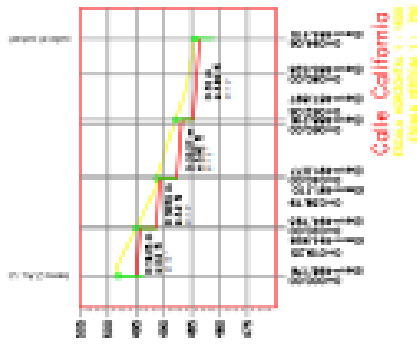


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

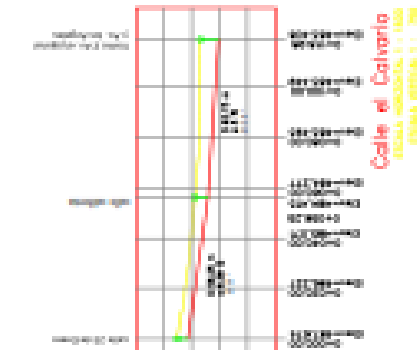
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION Y REFORMA DE LA CALLE BUENOS AIRES EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO PAUCRAL, MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAUCRAL, DEPARTAMENTO DE SAN ANTONIO PAUCRAL.

FECHA DE ELABORACION	FECHA DE REVISION	ESCALA INDICADA	ESCALA REAL
			1:100

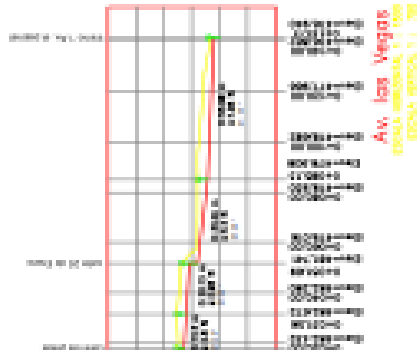




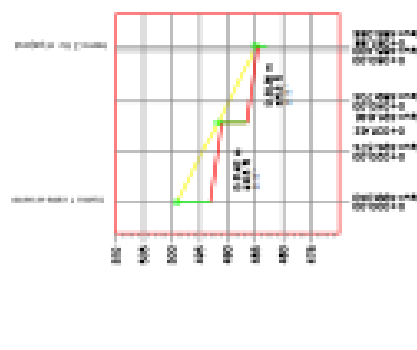
Calle California
Escala vertical: 1 : 100
Escala horizontal: 1 : 500



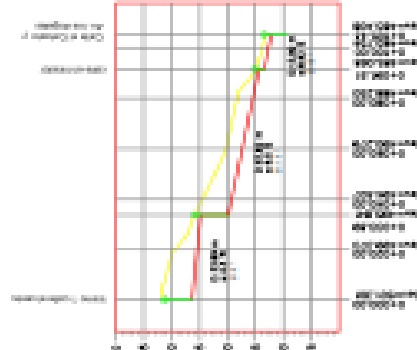
Calle el Calvario
Escala vertical: 1 : 100
Escala horizontal: 1 : 500



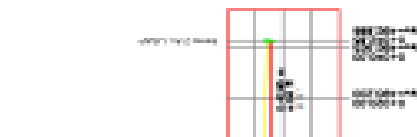
Av. las Vegas
Escala vertical: 1 : 100
Escala horizontal: 1 : 500



Calle el Mirador
Escala vertical: 1 : 100
Escala horizontal: 1 : 500

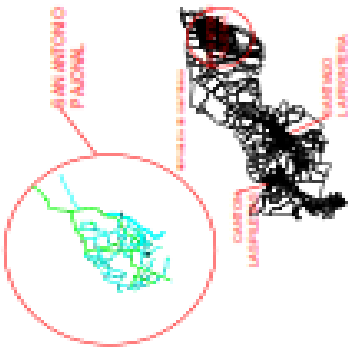


Tramo 2 Av. el Pajonal
Escala vertical: 1 : 100
Escala horizontal: 1 : 500



Tramo 3 Av. España
Escala vertical: 1 : 100
Escala horizontal: 1 : 500

ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:

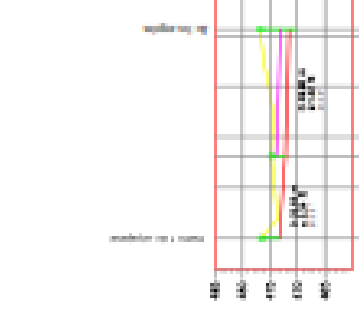
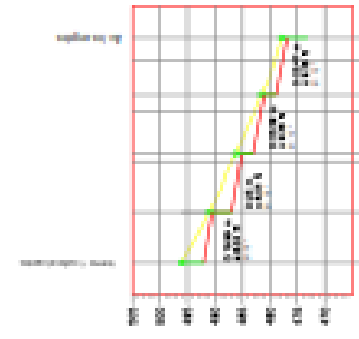
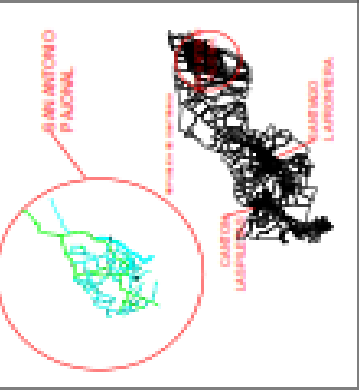
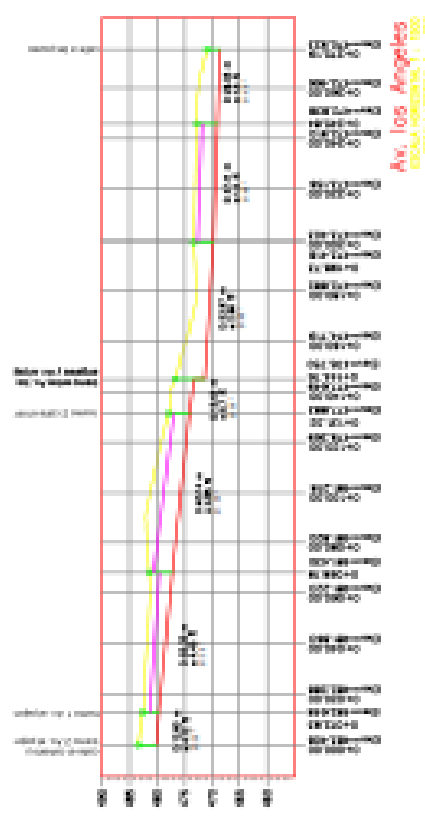
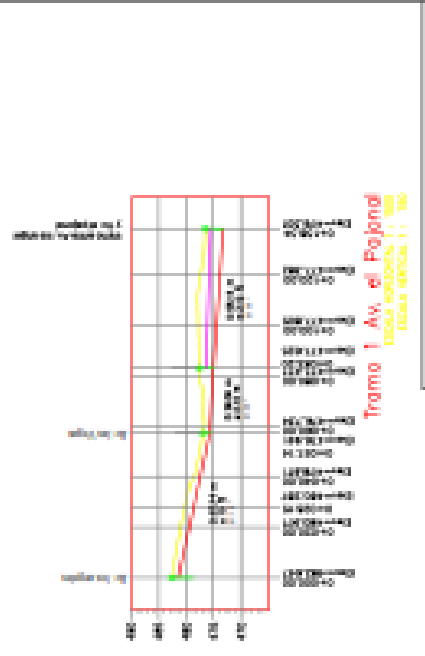


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE INGENIERIA
Escuela de Ingenieria en Infraestructura y Obras Civiles
CARRERA DE INGENIERIA EN OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCION

PROYECTO: PLAN DE MANEJO DE OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCION
PARA EL TRAMO 2 AV. EL PAJONAL

ESCALA: INDICADA

AVENIDA: 75



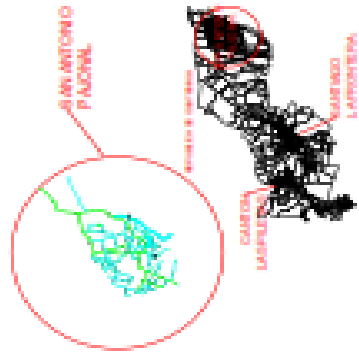
UNIVERSIDAD DE CALI VASCO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: AVENIDA LOS ANGELES Y AVENIDA EL PAJONAL
PROFESOR: CARLOS GONZALEZ
ESTUDIANTE: JUAN PABLO GONZALEZ

ESCALA: 1:100

ANEXO 5

ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:

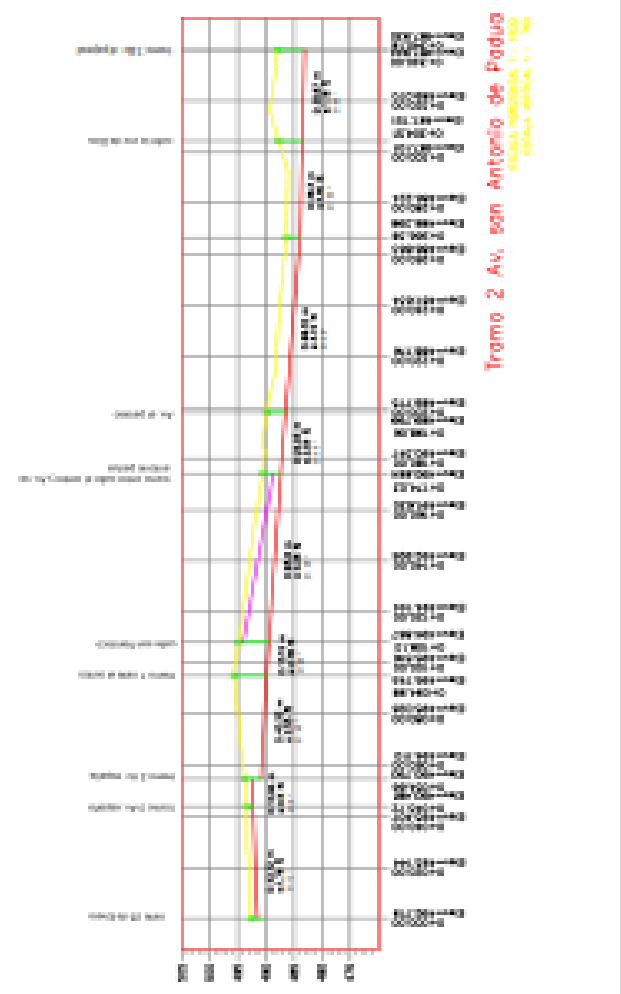
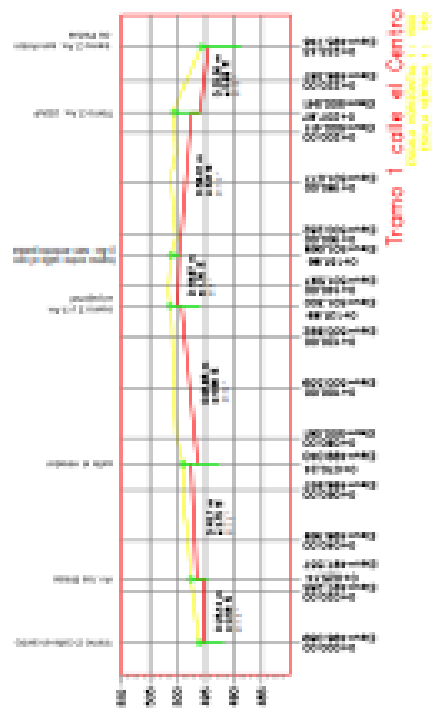
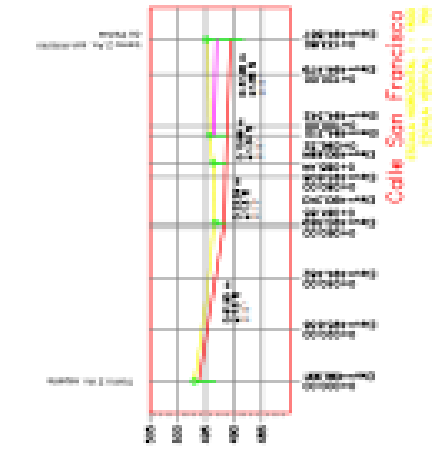


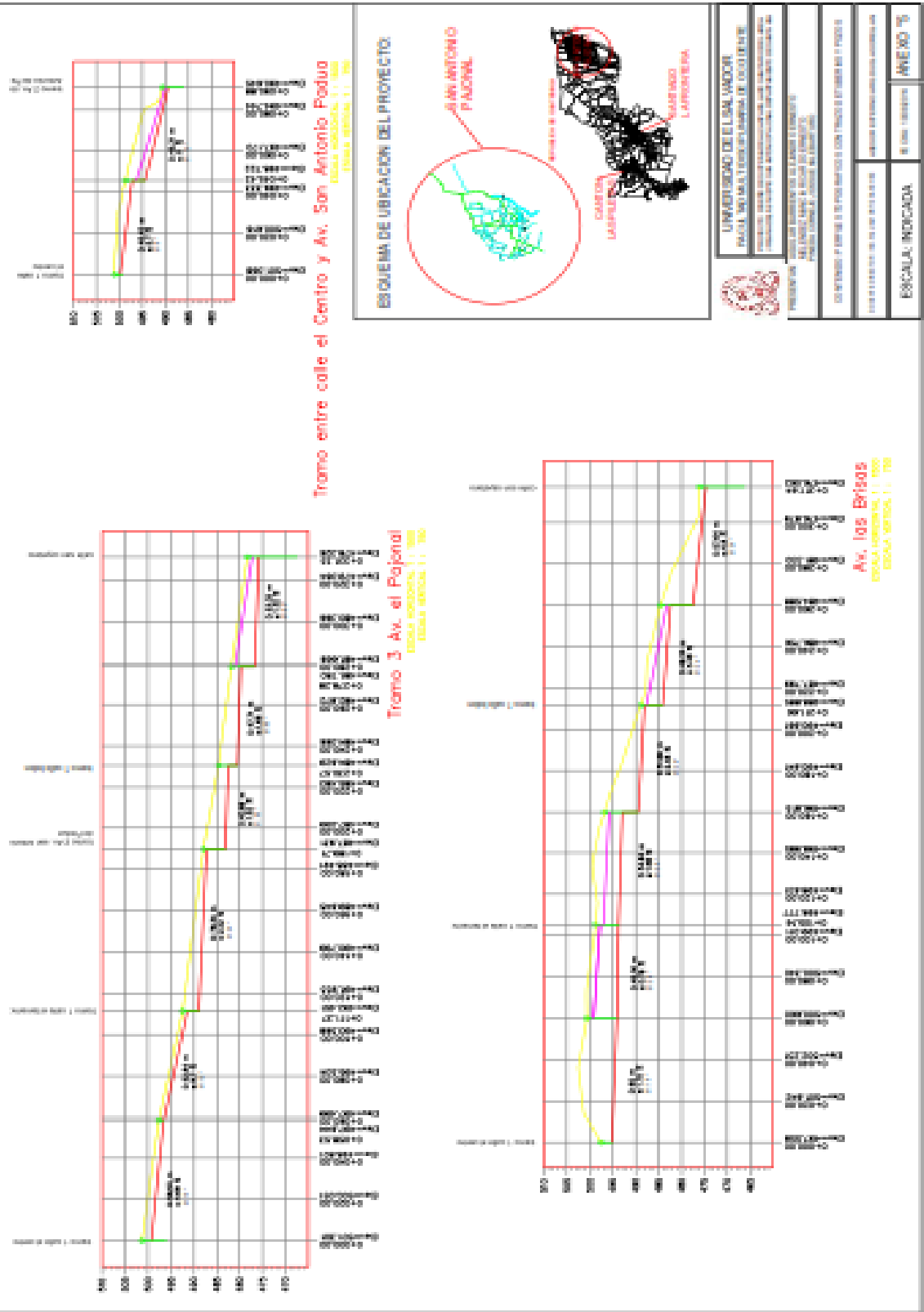
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA
DE TENDIDO PAVIMENTO DE PISO RIGIDO CON TRINCHES Y ESTEROS DE 11 PIES
DE 11.000 MTS DE LONGITUD EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE PADUA, DISTRITO DE SAN ANTONIO DE SURCO, DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE LIMA Y DISTRITO DE LIMA.

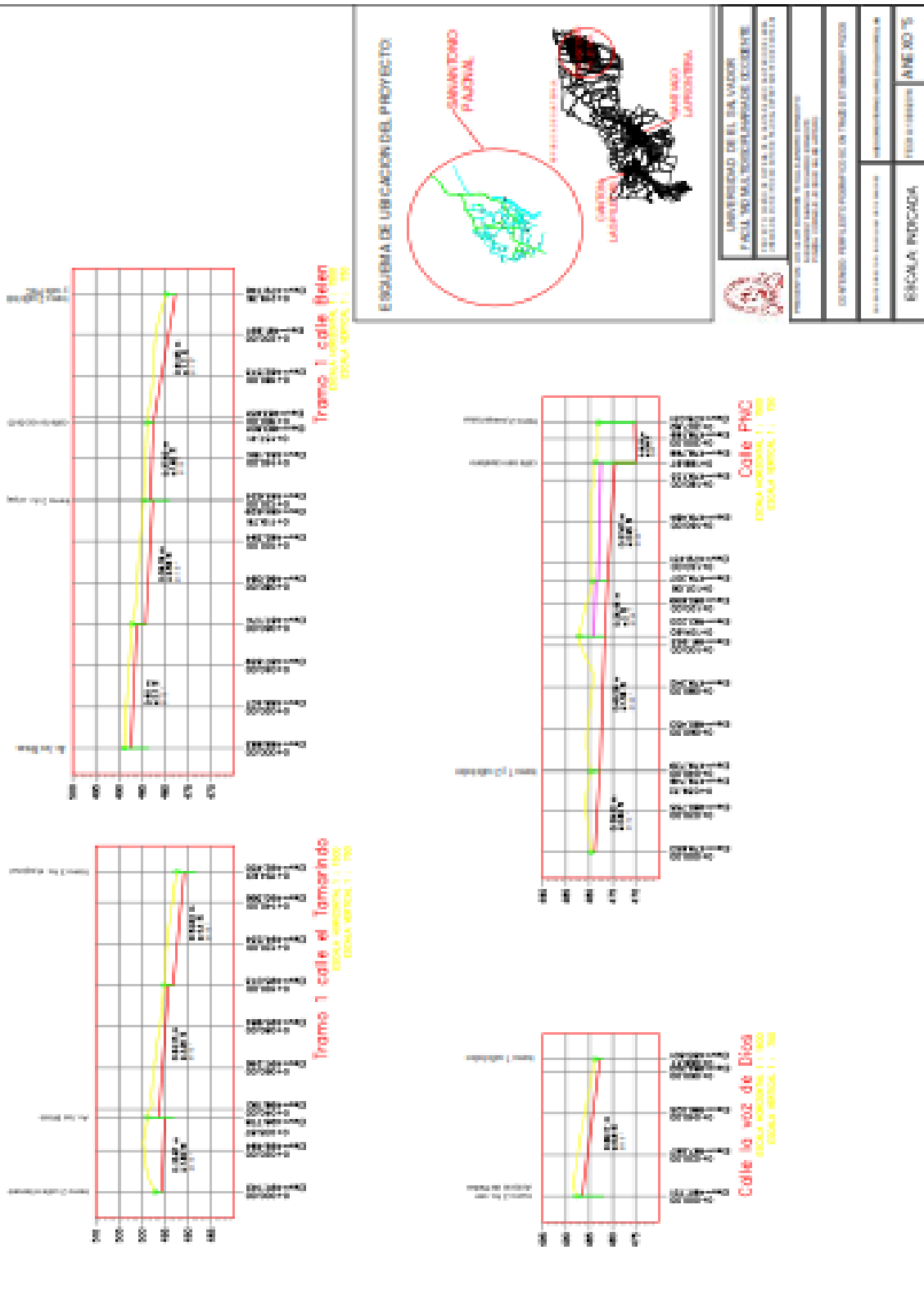
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA DE TENDIDO PAVIMENTO DE PISO RIGIDO CON TRINCHES Y ESTEROS DE 11 PIES DE 11.000 MTS DE LONGITUD EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE PADUA, DISTRITO DE SAN ANTONIO DE SURCO, DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE LIMA Y DISTRITO DE LIMA.

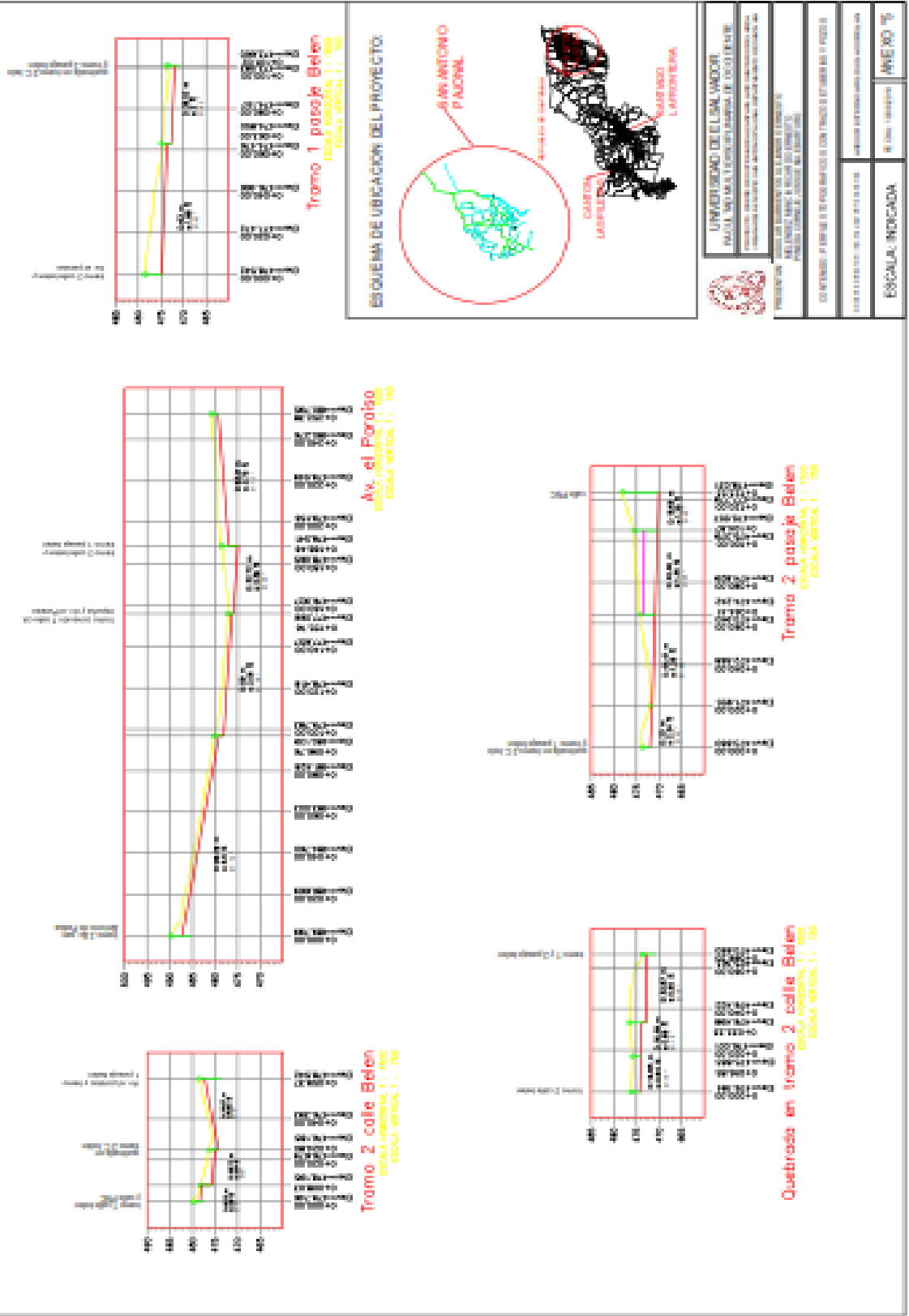
ESCALA: INDICADA

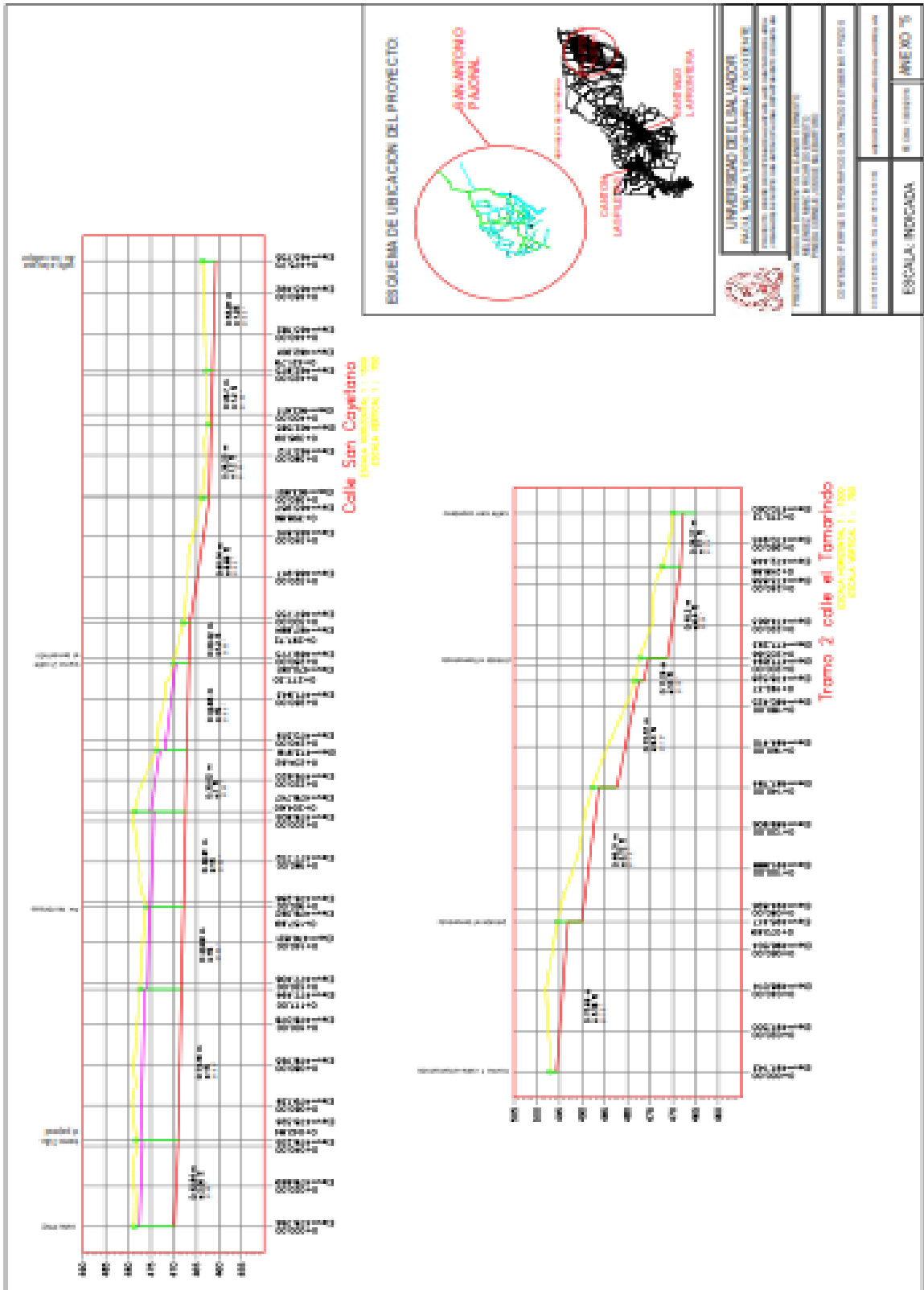
ANEXO IV

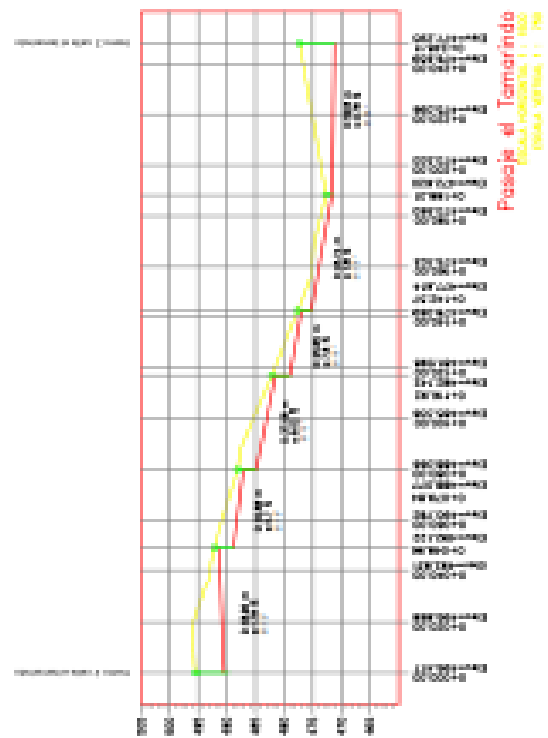
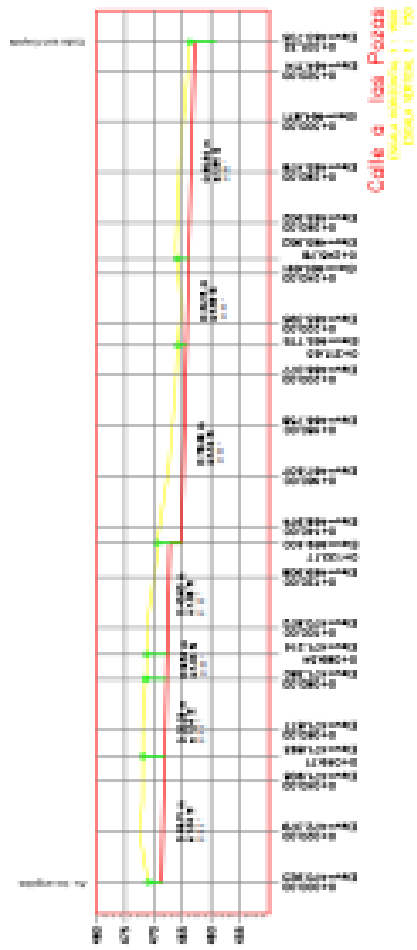




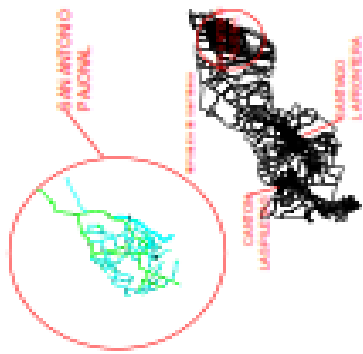








ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



	UNIVERSIDAD DEL CAUCA FACULTAD DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
	PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN PASADIZO EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO LAFRONTERA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.
PROFESOR: ING. JOSE ANTONIO GONZALEZ	PROYECTANTE: ING. JOSE ANTONIO GONZALEZ
ESCALA: INDICADA	ANO: 2015

ANEXO 6

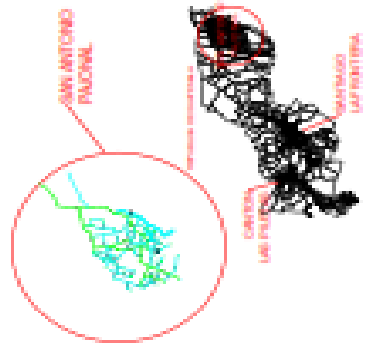
DISTRIBUCION DE

COLECTORES Y POZOS EN

PLANTA



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DEL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INGENIERIA

PROYECTO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUAS
 PARA EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO FACONAL
 MUNICIPIO DE SAN ANTONIO FACONAL

CONSEJO DE REGULACION DE CALIDADES Y OBRAS DE OBRAS

PROYECTO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUAS PARA EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO FACONAL

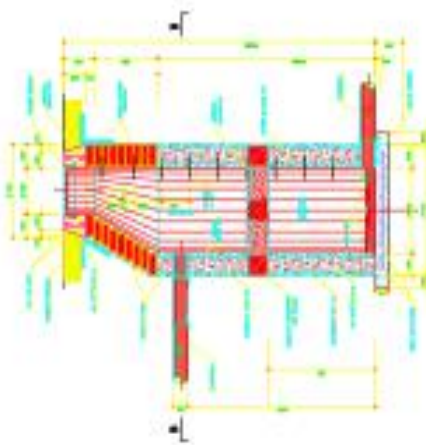
ESCALA: INDICADA

ANEXO 79

ANEXO 7

DETALLES DE POZOS

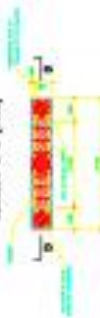
POZO CON CUBA
sección 1-1 (1:40)



sección 1-1 (1:40)



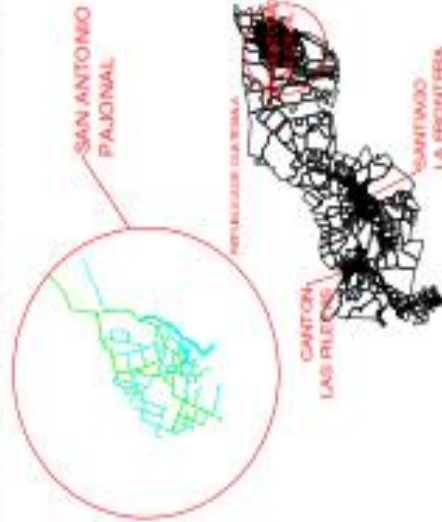
DESPLAZO PLANTA
sección 2-2 (1:40)



DESPLAZO PLANTA
sección 3-3 (1:40)



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE OCCIDENTE, GUATEMALA.

PRESENTAN: AGUILAR BARRIENTOS ALEJANDRO ERNESTO
MELENDEZ MALDONADO RICARDO ERNESTO
PINEDA COLOME JOSE BLUE KALEB ARTURO

CONTENIDO: DETALLE DE POZOS DE VISITA

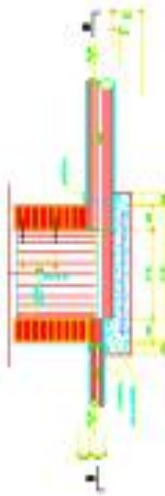
ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE OCCIDENTE, GUATEMALA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 10/05/2014

ANEXO *7*

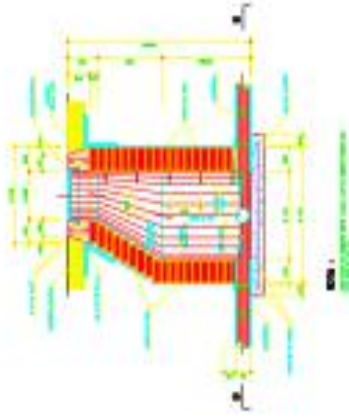
SECCION A-A (1:100)



SECCION B-B (1:100)



SECCION C-C (1:100)



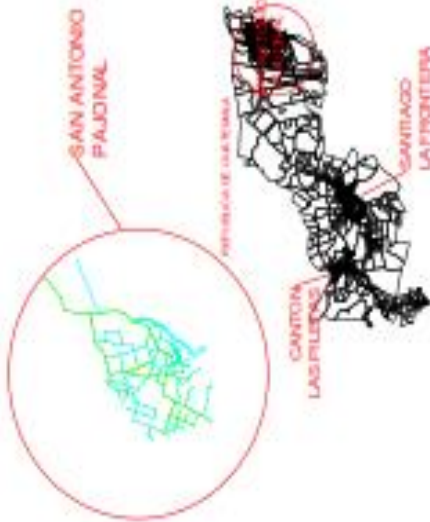
SECCION D-D (1:100)



NOTAS :

- 1- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 2- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 3- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 4- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 5- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 6- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 7- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 8- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 9- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.
- 10- SE HA REALIZADO EL DISEÑO DE LA OBRERA EN UN SOLO PLANO.

ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL EN EL DEPARTAMENTO DE LA FRONTERA.

PRESENTADO AL CATEDRÁTICO AL. JESÚS RAMÍREZ
POR EL INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO

CONTENIDO: DETALLE DE POZOS DE VISITA

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO

ESCALA: INDICADA
FECHA: 2023/04/04
ANEXO 7

ANEXO 8

DATOS DE COLECTORES

AUXILIARES

DATOS DE COLECTORES AUXILIARES

Tramo	Diametro (")	Pendiente (%)	Longitud (m)
T4	12	4.9	54.31
T5	15	2.6	52.12
T7	30	1.8	94.54
T16	15	0.68	42.07
T17	10	0.92	36.92
T34	15	7.5	98.2
T99	10	8.1	55.35
T104	12	1.66	55.14
T106	12	1.56	49.96
T108	10	5.8	63.14
T117	10	14	45.31
T122	8	1.25	37.48
T123	12	8.1	65.9
T134	12	3.1	45.16
T136	12	2.3	54.84
T159	15	0.56	40.46
T162	15	1.08	57.61
T163	12	1.18	26.46
T165	10	7.1	53.05
T166	10	1.68	42.84
T167	15	1.16	74.16
T168	15	1.04	40.69
T169	10	9.2	48.34
T171	12	1.68	46.91
T172	8	6.7	30.02
T173	10	4.94	42.68
T186	15	1.7	47.11

ANEXO 9

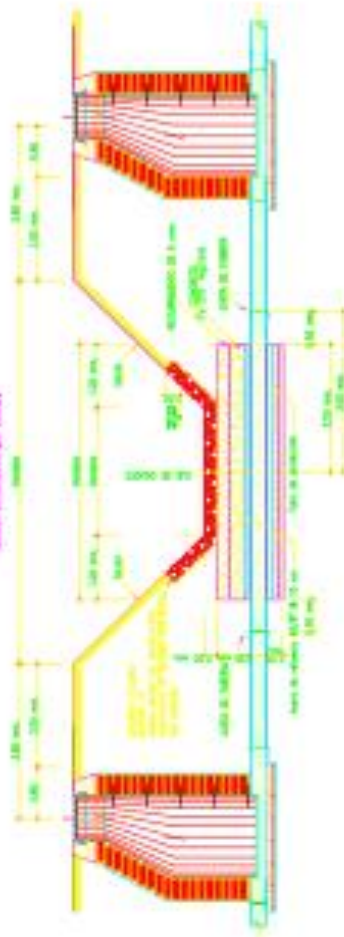
OBRAS DE PROTECCION
EN COLECTORES QUE
ESTAN A PROFUNDIDADES
MENORES A 0.8 m

ANEXO 10

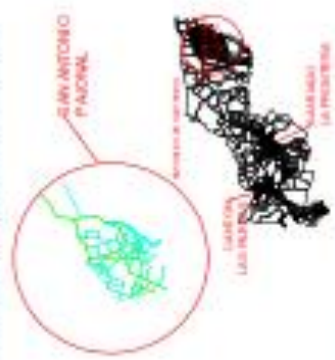
OBRAS DE PROTECCION

EN RIOS

ESTADO TIPO DE OBRAS DE OBRAS DE OBRAS
 (Módulo de Construcción) (Cm 1:1000)



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE OBRAS DE OBRAS
 CARRANZA, GUAYAMA, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, BOLIVIA

CONTENIDO: OBRAS DE PROTECCION EN RIOS

PROYECTO DE OBRAS DE PROTECCION EN RIOS

ESCALA: INDICADA

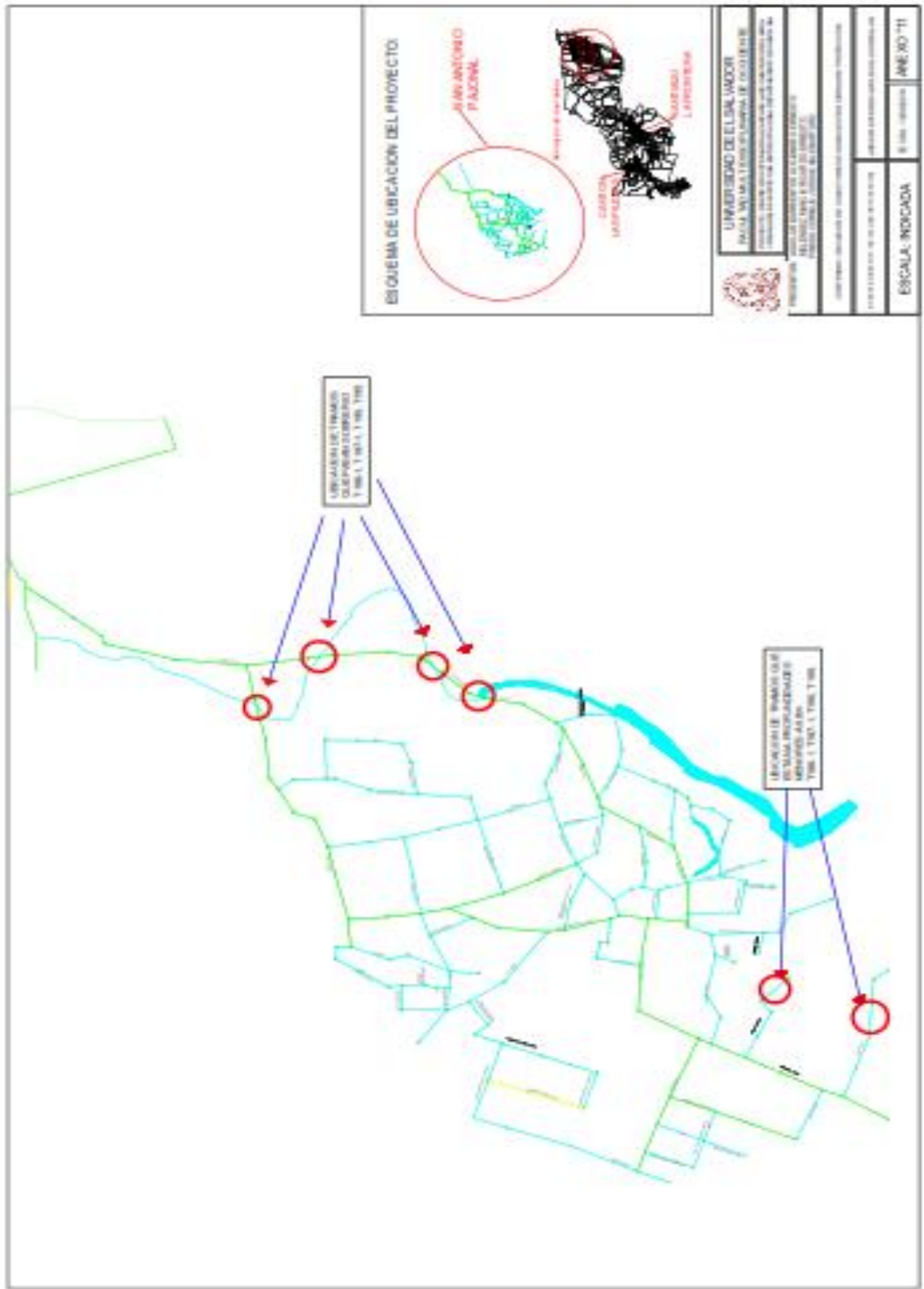
ANEXO 10

ANEXO 11

UBICACIÓN DE

COLECTORES CON OBRAS

DE PROTECCION



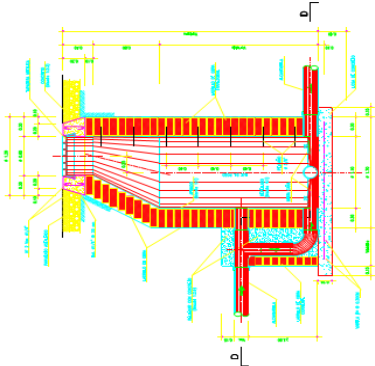
ANEXO 12

POZOS CON CAJA SOSTEN

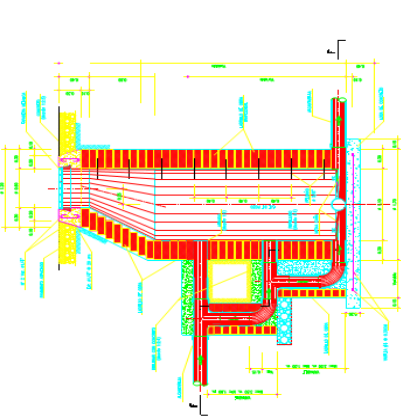
SIMPLE Y DOBLE

NOTA: los detalles de las cajas sostén son detalles tipo para tubería de concreto, lo cual para el caso no se realizara la estructura de la caja sostén; se realizara mediante tubería de PVC, como se muestra en el siguiente detalle

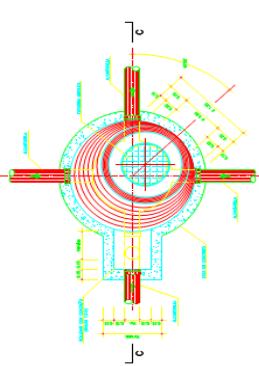
POZO CON CAIDA
SECCION C-C' (1:20)



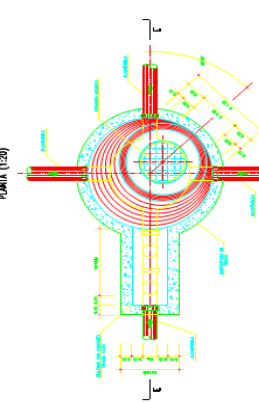
POZO CON DOBLE CAIDA
SECCION E-E' (1:20)



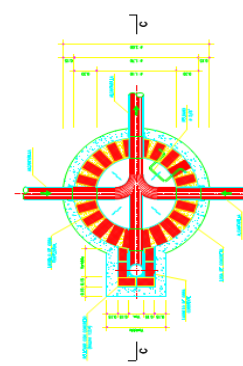
PLANTA (1:20)



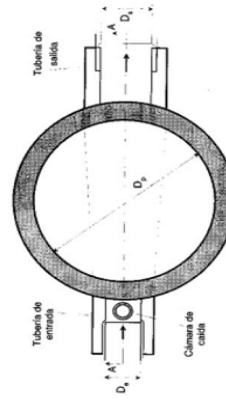
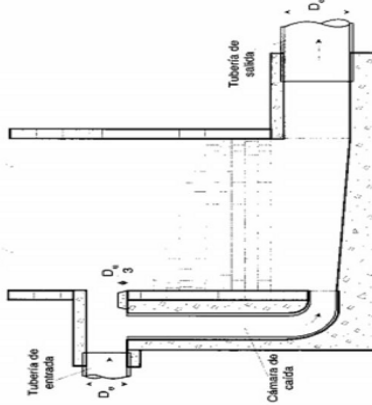
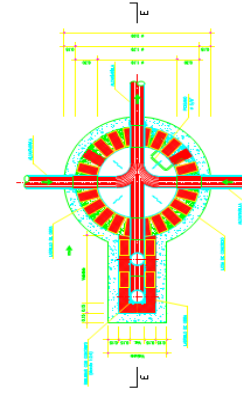
PLANTA (1:20)



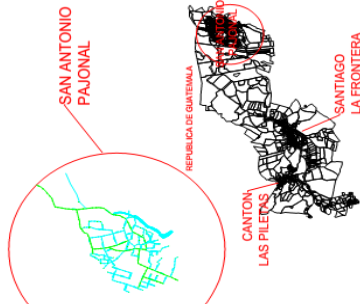
SECCION P-P' (1:20)



SECCION F-F' (1:20)



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO SAN ANTONIO PAJONAL DEPARTAMENTO DE SAN ANTONIO
PRESENTAN: AGUILAR BARRIENTOS ALEJANDRO ERNESTO
MELENDEZ MANCHA RICARDO ERNESTO
PINEDA CORNEJO JOSUE KALEB ARTURO

CONTENIDO: DETALLE DE CAJA SOSTEN SIMPLE Y CAJA SOSTEN DOBLE.

DOCENTE DIRECTOR: ING. WILLIAM ORTIZ BANCOS

ASESOR EXTERNO: ARO. DUGLAS ORELLANA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 19/11/2014

HOJA: 1

ANEXO 13

DATOS DE COTAS EN POZO

DE VISITA

DATOS DE COTAS EN POZOS

N° Pozo	Cota NT	Cota NF	Tramo Entrante	Cota Clave	Cota Batea	Tramo saliente	Cota Clave	Cota Batea	Profundidad de Pozo	Caja Sosten	Caida Cajal(m)	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo entrante	Cota de llegada	Tramo saliente 1	Cota salida 1	Tramo saliente 2	Cota salida 2	
P-1	520.547	518.7422				1	519.047	518.7422	1.8048												
P-2	520.075	516.7224	1	517.632	517.3272	2	517.332	516.7224	3.3526			13	516.7608	0.0384							
P-3	518.871	514.2614	2	516.884	516.2744	3	514.871	514.2614	4.6096	Simple T2 Y T18	2.5	18	517.0662	0.3048							
P-4	514.554	506.3694	3	512.47	511.8604	4	506.979	506.3694	8.1846	doble T3	5.5										
P-5	509.527	503.338	4	504.1	503.4904	5	504.1	503.338	6.189			17	503.8384	0.5004							
P-6	506.787	501.462	5	502.224	501.462	6	502.224	501.462	5.325								51	502.893			
P-7	505.807	500.4522	6	501.519	500.757	7	501.519	500.4522	5.3548			34	501.2394	0.7872							
P-8	503.898	496.5412	7	497.604	496.5372	8	497.608	496.5412	7.3568												
P-9	496.991	493.3522	8	494.419	1.0668	9	494.419	493.3522	3.6388								119	495.937			
P-10	493.793	489.6978	9	490.917	489.8502	85	490.917	489.6978	4.0952								84	492.192			
P-11	531.563	528.8048				10	529.008	528.8048	2.7582												
P-12	529.122	525.5162	10	528.321	528.1178	11	525.821	525.5162	3.6058	simple T10	2.5										
P-12-1	524.911	521.1692	11	523.974	523.6692	11-1	521.474	521.1692	3.7418	simple T11	2.5										
P-13	519.992	518.4568	11-1	518.914	518.6092	12	518.914	518.4568	1.5352												
P-14	519.462	517.7358	12	518.194	517.7368	13	518.193	517.7358	1.7262												
P-15	508.752	506.7582				14	507.063	506.7582	1.9938												
P-16	506.402	505.1448	14	505.602	505.2972	15	505.602	505.1448	1.2572												
P-17	508.652	504.9738	15	505.431	504.9738	16	505.431	504.9738	3.6782												
P-18	508.058	504.0304	16	504.64	504.1828	17	504.64	504.0304	4.0276												
P-19	526.759	523.4682				18	523.773	523.4682	3.2908								19	524.954			
P-20	522.38	517.923	19	520.052	519.7472	21	518.304	517.923	4.457	simple T19	1.75										
P-22	517.575	514.5588	21	516.016	515.635	24	515.016	514.5588	3.0162	simple T25	1.75	25	516.5718	0.263							
P-22-1	521.268	515.1448	25-1	519.348	519.1448	25	515.348	515.1448	6.1232	simple T25-1	2										
P-25	513.944	510.5684	33	511.178	510.5684	34	511.178	510.5684	3.3756			24	511.4538	0.8854							
P-26	527.686	525.2772				26	525.582	525.2772	2.4088												
P-27	524.122	517.746	26	522.127	521.8222	27	518.127	517.746	6.376	doble T26	4					25-1	519.797	28	519.57		
P-27-1	518.763	513.6553	27	516.753	516.372	27-1	514.0363	513.6553	5.1077	simple T27	2.7										
P-28	513.495	511.5854	32	512.195	511.5854	33	512.195	511.5854	1.9096			27-1	511.937	0.3516							
P-29	519.865	517.3082	28	518.365	518.111	29	517.613	517.3082	2.5568												
P-29-1	517.247	513.9282	29	516.233	515.9282	29-1	514.233	513.9282	3.3188	simple T29	2										
P-30	513.231	510.6682	29-1	511.638	511.3332	31	510.973	510.6682	2.5628								32	511.821			
P-31	513.214	511.886				30	512.14	511.886	1.254												
P-32	511.646	509.5808	30	510.038	506.038	35	510.038	509.5808	2.0652			31	510.4352	0.8544							
P-33	506.483	500.4374	35	503.297	502.8398	38	501.047	500.4374	6.0456	simple T35	2.25										
P-36	501.038	493.7774	38	498.387	497.7774	39	494.387	493.7774	7.2606	doble T38	4										
P-37	493.511	492.0914	39	492.706	492.0964	40	492.701	492.0914	1.4196												
P-38	491.712	489.2204	40	489.83	489.2204	47	489.83	489.2204	2.4916			42	490.531	1.3106							
P-40	497.771	493.355	43	496.736	496.4312	42	493.736	493.355	4.416	simple T43	3										

DATOS DE COTAS EN POZOS

N° Pozo	Cota NT	Cota NF	Tramo Entrante	Cota Clave	Cota Batea	Tramo saliente	Cota Clave	Cota Batea	Profundidad de Pozo	Caja Sosten	Caida Caja(m)	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo saliente 1	Cota salida 1	Tramo saliente 2	Cota salida 2
P-41	504.537	500.2072				43	500.512	500.2072	4.3298						44	501.975		
P-42	501.6	497.815	44	500.6	500.2952	45	498.196	497.815	3.785	simple T44	2.5							
P-42-1	497.496	494.865	45	445.996	445.615	45-1	495.246	494.865	2.631									
P-43	493.393	489.5488	45-1	462.506	462.125	46	490.006	489.5488	3.8442	simple T45-1	2.5							
P-44	487.257	483.252	46	466.514	466.0568	48	484.014	483.252	4.005	simple T46	2.5	47	483.8804	0.6284				
P-45	482.953	481.018	48	481.78	481.018	49	481.78	481.018	1.935									
P-46	482.786	477.968	49	480.483	479.721	50	478.73	477.968	4.818	simple T49	1.75							
P-47	502.297	501.2702	51	501.575	501.321	52	501.575	501.2702	1.0268									
P-48	499.709	498.038	52	498.419	498.1142	53	498.419	498.038	1.671									
P-49	496.624	493.3248	53	493.782	493.401	54	493.782	493.3248	3.2992	simple T55	1.8	55	495.314	0.1892				
P-50	494.187	491.549	58	492.311	491.7014	59	492.311	491.549	2.638			54	491.9918	0.4428				
P-51	499.214	496.221				55	496.475	496.221	2.993									
P-52	507.968	503.2492				56	503.554	503.2492	4.7188									
P-53	504.774	500.017	56	500.398	499.1788	57	500.398	500.017	4.757									
P-54	500.743	497.638	57	499.019	498.638	204	498.019	497.638	3.105									
P-55	493.668	490.807	59	491.569	490.807	60	491.569	490.807	2.861									
P-56	492.721	490.651	60	491.413	490.651	61	491.413	490.651	2.07			83	491.2142	0.5632				
P-57	492.955	490.326	61	491.088	490.326	79	491.088	490.326	2.629			62	491.705	1.379				
P-58	495.109	493.36				62	493.614	493.36	1.749						63	493.36		
P-59	493.51	491.736	63	492.117	491.863	65	492.117	491.736	1.774			64	492.055	0.319				
P-60	497.342	494.423				64	494.677	494.423	2.919									
P-61	493.295	491.7282	65	492.033	491.652	67	492.033	491.7282	1.5668									
P-62	493.405	491.3342				66	491.639	491.3342	2.0708									
P-63	490.518	488.1108	67	488.568	488.2632	69	488.568	488.1108	2.4072			68	488.314	0.2032	66	489.413	1.302	
P-64	490.487	488.357	79	489.119	488.357	78	489.119	488.357	2.13			80	488.804	0.447	68	489.473		
P-65	489.23	486.0154	69	486.875	486.4178	70	486.625	486.0154	3.2146									
P-66	486.776	483.2004	70	485.891	485.2814	71	483.81	483.2004	3.5756	simple T70	2							
P-67	484.37	481.7034	71	483.313	482.7034	72	482.313	481.7034	2.6666									
P-68	484.977	483.3678				73	483.571	483.3678	1.6092									
P-69	482.687	480.7774	73	481.817	481.6138	74	481.387	480.7774	1.9096			72	481.0304	0.253				
P-70	482.672	480.4054	74	481.015	480.4054	75	481.015	480.4054	2.2666									
P-71	481.741	478.3054	75	480.415	479.8054	101	478.915	478.3054	3.4356	simple T75	1.5	76	479.0492	0.7438				
P-72	485.146	482.2172	77	484.522	484.3188	76	482.522	482.2172	2.9288	simple T77	2							
P-73	487.675	484.898	78	485.66	484.898	92	485.66	484.898	2.777						77	485.673		
P-74	478.938	476.347	101	477.109	476.4994	102	477.109	476.347	2.591									
P-75	476.94	474.967	100	475.729	475.475	103	475.729	474.967	1.973			102	475.239	0.272				
P-76	477.625	474.258	103	475.02	474.258	104	475.02	474.258	3.367									
P-77	476.501	472.539	104	473.301	472.539	105	473.301	472.539	3.962									
P-78	474.68	471.2996	105	472.214	471.452	106	472.214	471.2996	3.3804									
P-79	476.75	470.1338	107	473.353	472.4386	185	471.353	470.1338	6.6162	simple T107	2	106	470.5906	0.4568				
P-80	477.883	473.2156	108	474.13	473.2156	107	474.13	473.2156	4.6674	simple T109-1	2.7	109-1	476.5292	0.6136				

DATOS DE COTAS EN POZOS

N° Pozo	Cota NT	Cota NF	Tramo Entrante	Cota Clave	Cota Batea	Tramo saliente	Cota Clave	Cota Batea	Profundidad de Pozo	Caja Sosten	Caida Caja(m)	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo saliente 1	Cota salida 1	Tramo saliente 2	Cota salida 2
P-81	481.43	476.2776	99	477.192	476.2776	108	477.192	476.2776	5.1524												
P-82	482.647	478.7466	98	479.661	478.7466	99	479.661	478.7466	3.9004						100	481.193					
P-83	483.408	479.2756	93	480.19	479.2756	98	480.19	479.2756	4.1324	simple T97	2	97	481.747	0.4714							
P-84	484.415	481.1566	92	482.071	481.309	93	482.071	481.1566	3.2584	simple T91-1	1.5	91-1	483.2132	0.5566							
P-84-1	487.897	484.4682	91	486.773	486.4682	91-1	484.773	484.4682	3.4288	simple T91	2										
P-85	491.17	487.3802	90-1	490.685	490.431	91	487.685	487.3802	3.7898	simple T90-1	3										
P-85-1	494.958	491.056	90	494.31	494.056	90-1	491.31	491.056	3.902	simple T90	3										
P-86	498.176	493.732	88	496.506	496.232	89	494.006	493.732	4.424	simple T88	2.5	82	491.832	0.368	90	494.672					
P-87	492.886	491.464	89	491.845	491.591	81	491.845	491.464	1.422												
P-88	493.481	491.9842	84	492.289	492.1366	83	492.289	491.9842	1.4968						82	491.676					
P-89	493.154	489.652	81	491.533	491.152	80	490.033	489.652	3.502	simple T81	1.5										
P-90	499.804	496.893	87	497.147	496.9438	88	497.147	496.893	2.911												
P-91	495.746	488.6698	85	489.889	488.6698	118	489.889	488.6698	7.0762	doble T86	4.5	86	494.2002	1.0304							
P-92	500.541	495.6522	115	497.457	497.1522	86	495.957	495.6522	4.8888	simple T115	1.5							87	498.498		
P-93	501.069	499.362	114	499.641	499.4378	115	499.641	499.362	1.7328						116	499.616					
P-94	501.301	499.7898				114	499.993	499.7898	5.2032						113	498.996	94/128	496.1			
P-95	495.841	489.589	94	494.843	494.6398	95	489.843	489.589	6.252	doble T94	5										
P-96	485.068	482.988	95	484.369	484.115	97	483.369	482.988	2.08	simple T96-1	1.2	96-1	484.199	0.011							
P-96-1	491.646	486.172	96	491.053	490.672	96-1	486.553	486.172	5.474	doble T96	4.5										
P-97	499.04	492.727	113	496.428	491.428	96	493.108	492.727	6.313	simple T113	3.3							112	497.235		
P-98	497.557	494.6858	112	496.57	496.2652	133	495.143	494.6858	2.8712	Simple T112	1.4	111	494.889	0.2032							
P-99	496.089	495.035				111	495.289	495.035	4.254						110	491.835					
P-99-1	491.109	486.728	110	490.482	490.228	110-1	486.982	486.728	4.381	simple T110	3.5										
P-100	486.239	482.8282	110-1	485.133	484.879	109	483.133	482.8282	3.4108	simple T110-1	2										
P-100-1	481.579	478.6362	109	480.941	480.6362	109-1	478.941	478.6362	2.9428	simple T109	2										
P-101	493.343	491.295	119	491.676	491.422	120	491.676	491.295	2.048												
P-102	493.684	490.988	120	491.369	490.988	121	491.369	490.988	2.696												
P-103	494.31	490.842	121	491.223	490.842	122	491.223	490.842	3.468												
P-104	494.867	488.3038	118	489.523	488.3038	123	489.523	488.3038	6.5632			122	490.145	1.8412							
P-105	490.664	486.1618	123	487.381	486.1618	124	487.381	486.1618	4.5022	simple T117	2	117	489.1402	0.9784							
P-106	498.722	494.1392	116	497.229	497.0258	117	494.444	494.1392	4.5828	doble T116	2.8										
P-107	489.799	485.3118	124	486.531	485.3118	125	486.531	485.3118	4.4872						156	486.994					
P-108	486.398	482.452	125	483.976	482.7568	126	483.976	482.452	3.946												
P-109	487.751	482.009	126	483.533	482.009	127	483.533	482.009	5.742						142	486.297					
P-110	487.931	481.587	127	483.112	481.588	140	483.111	481.587	6.344	doble T130	4	130	486.5864	0.9994							
P-111	497.644	496.2562	128	496.561	496.307	129	496.561	496.2562	1.3878												
P-112	492.451	488.3254	129	491.435	491.1302	130	488.935	488.3254	4.1256	simple T129 y T131	2.5	131	490.402	0.0766							
P-113	480.139	477.6168	156	479.074	478.7692	155	478.074	477.6168	2.5222												
P-114	477.066	475.0516	155	476.269	475.8118	154	475.966	475.0516	2.0144			50	475.304	0.2524							
P-115	478.542	473.8002	154	474.867	473.9526	152	474.867	473.8002	4.7418	simple T153	2	153	476.5942	0.794	147	477.066					

DATOS DE COTAS EN POZOS

N° Pozo	Cota NT	Cota NF	Tramo Entrante	Cota Clave	Cota Batea	Tramo saliente	Cota Clave	Cota Batea	Profundidad de Pozo	Caja Sosten	Caja(m)	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo saliente 1	Cota salida 1	Tramo saliente 2	Cota salida 2
P-116	480.795	478.9902	146-1	475.029	474.8258	153	479.295	478.9902	1.8048			147	473.9818	0.381							
P-117	476.185	473.6008	146-1	477.933	477.7298	148	474.184	473.6008	2.5842												
P-117-1	478.195	475.4798	146	477.933	477.7298	146-1	475.683	475.4798	2.7152	simple T146	2.25										
P-118	479.746	477.3692	143	477.674	477.293	145	477.674	477.3692	2.3768			144	477.4312	0.062	146	477.886					
P-119	479.653	478.5482				144	478.853	478.5482	1.1048												
P-120	483.801	482.063	141	482.444	482.19	143	482.444	482.063	1.738	simple T140 y T139	2	142	482.46	0.397							
P-121	484.629	478.966	140	482.49	480.966	164	480.49	478.966	5.663			139	482.2	1.234	141	482.875					
P-122	487.174	483.742	138	486.123	485.6658	139	484.123	483.742	3.432	simple T138	2										
P-123	488.885	483.4734	137	488.083	487.4734	169	484.083	483.4734	5.4116	doble T137	4				138	487.078					
P-124	475.883	473.5688	148	474.026	473.645	149	474.026	473.5688	2.3142												
P-125	476.498	472.5148	149	473.881	473.4238	150	472.972	472.5148	3.9832												
P-126	474.85	471.6152	152	473.682	472.6152	151	472.682	471.6152	3.2348												
P-127	473.66	470.8552	151	471.922	470.8552	157	471.922	470.8552	2.8048	simple T150	1	150	472.2028	0.3476							
P-128	471.955	470.3872	157	471.454	470.3872	158	471.454	470.3872	1.5678												
P-129	475.557	469.1288	159	470.348	469.1288	160	470.348	469.1288	6.4282												
P-130	478.031	468.8768	160	470.096	468.8768	161	470.096	468.8768	9.1542												
P-131	478.766	468.6128	161	469.832	468.6128	166	469.832	468.6128	10.1532	doble T162	4.6	162	473.8174	0.6046							
P-132	482.22	476.1464	145	476.756	476.1464	163	476.756	476.1464	6.0736												
P-133	479.307	475.5174	163	476.127	475.5174	162	476.127	475.5174	3.7896												
P-134	481.78	475.174	164	479.698	478.174	165	476.698	475.174	6.606	simple T164	3										
P-135	478.326	467.451	166	468.975	467.7558	167	468.975	467.451	10.875	doble T165	6.8	165	474.262	0.011							
P-136	477.494	466.709	167	468.233	466.709	168	468.233	466.709	10.785												
P-137	500.66	493.4834	133	494.093	493.6358	134	494.093	493.4834	7.1766												
P-138	498.778	493.1314	134	493.741	493.1314	136	493.741	493.1314	5.6466	simple T135	1.25	135	494.736	0.3546	132	495.973					
P-139	495.073	492.806	132	494.187	493.8822	131	493.187	492.806	2.267												
P-140	496.815	488.7544	136	492.875	492.654	137	489.364	488.7544	8.0606	simple T136	3.5										
P-141	474.242	469.6748	158	470.894	469.6748	159	470.894	469.6748	4.5672												
P-142	484.588	476.7914	169	482.401	481.7914	170	477.401	476.7914	7.7966	doble T169	5										
P-143	476.062	466.302	168	467.826	466.302	171	467.826	466.302	9.76	doble T170	6.75	170	473.9684	0.9164							
P-144	497.143	495.262				179	495.643	495.262	1.881						135	495.389					
P-145	495.417	489.6948	179	493.152	492.771	178	490.152	489.6948	5.7222	simple T179	3	180	490.451	0.7562							
P-146	487.784	481.9018	178	486.359	485.9018	177	482.359	481.9018	5.8822	doble T178	4										
P-147	478.528	475.9798	177	477.437	476.9798	176	476.437	475.9798	2.5482												
P-148	477.293	470.4904	176	475.308	474.8508	175	471.1	470.4904	6.8026	doble T176	4	184	470.5864	0.096							
P-149	472.62	471.0534	183-1	471.663	471.282	184	471.663	471.0534	1.5666												
P-149-1	477.614	474.849	183	476.98	476.599	183-1	475.23	474.849	2.765	simple T183	1.75										
P-150	482.142	478.6	182	482.481	482.1762	183	478.981	478.6	3.542	simple T182	2.5										
P-151	488.077	484.5212	181	487.076	486.822	182	484.826	484.5212	3.5558	simple T181	2.25										
P-152	492.122	488.582				181	488.836	488.582	3.54						180	491.017					
P-153	472.448	467.6944	175	468.304	467.6944	174	468.304	467.6944	4.7536												

DATOS DE COTAS EN POZOS

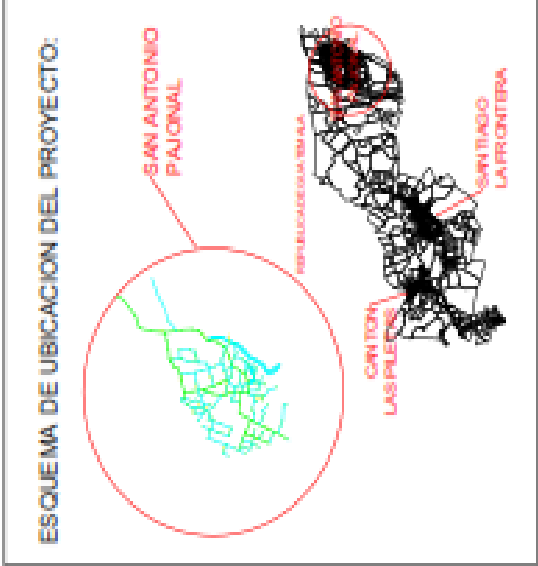
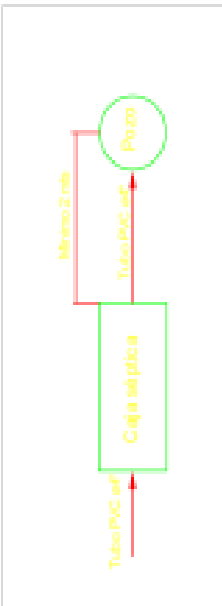
N° Pozo	Cota NT	Cota NF	Tramo Entrante	Cota Clave	Cota Batea	Tramo saliente	Cota Clave	Cota Batea	Profundidad de Pozo	Caja Sosten	Caja(m)	Tramo entrante	Cota de llegada	Caida	Tramo saliente 1	Cota salida 1	Tramo saliente 2	Cota salida 2
P-154	478.747	465.833	171	467.357	465.833	172	467.357	465.833	12.914									
P-155	473.918	465.533	172	467.057	465.533	173	467.057	465.533	8.385									
P-156	470.061	465.106	173	466.63	465.106	192	466.63	465.106	4.955	simple T174	1	174	467.1274	1.0214				
P-157	467.884	464.861	192	466.385	464.861	193	466.385	464.861	3.023									
P-158	463.957	460.667	193	462.191	460.667	194	462.191	460.667	3.29									
P-159	462.585	460.232	194	461.756	460.232	195	461.756	460.232	2.353									
P-160	462.901	459.912	195	461.436	459.912	196	461.436	459.912	2.989									
P-161	463.735	459.22	196	460.789	459.265	197	460.744	459.22	4.515	simple T191	2	191	461.327	0.107				
P-162	465.952	462.388	190	463.912	462.388	191	463.912	462.388	3.564									
P-163	465.775	462.791	189	464.315	462.791	190	464.315	462.791	2.984									
P-164	469.4	463.681	188	467.205	465.681	189	465.205	463.681	5.719	simple T188	2							
P-165	471.214	466.156	187-2	467.68	466.156	188	467.68	466.156	5.058									
P-165-1	471.38	466.255	187-1	467.779	466.255	187-2	467.779	466.255	5.125									
P-165-2	471.893	466.57	187	468.094	466.57	187-1	468.094	466.57	5.323									
P-166	470.923	467.087	186-1	468.611	467.3918	187	468.611	467.087	3.836									
P-166-1	472.838	467.8288	186	469.048	467.8288	186-1	469.048	467.8288	5.0092									
P-167	473.418	468.5358	185	469.755	468.5358	186	469.755	468.5358	4.8822									
P-168	462.094	458.02	197	459.544	458.02	198	459.544	458.02	4.074									
P-169	459.993	456.82	198	458.344	456.82	199	458.344	456.82	3.173									
P-170	459.558	455.163	199	458.187	456.663	200	456.687	455.163	4.395	simple T199	1.5							
P-170-1	457.348	453.225	200	455.749	454.225	201	454.749	453.225	4.123									
P-171	454.714	452.163	200	453.687	452.163	201	453.687	452.163	2.551									
P-172	500.553	498.8418				203	499.045	498.8418	1.7112									
P-173	498.726	493.3314	204	496.691	496.31	58	493.941	493.3314	5.3946	simple T204 y T203	2.75	203	495.6438	0.3124				
Río	453.187		202	453.533	452.009													

ANEXO 14

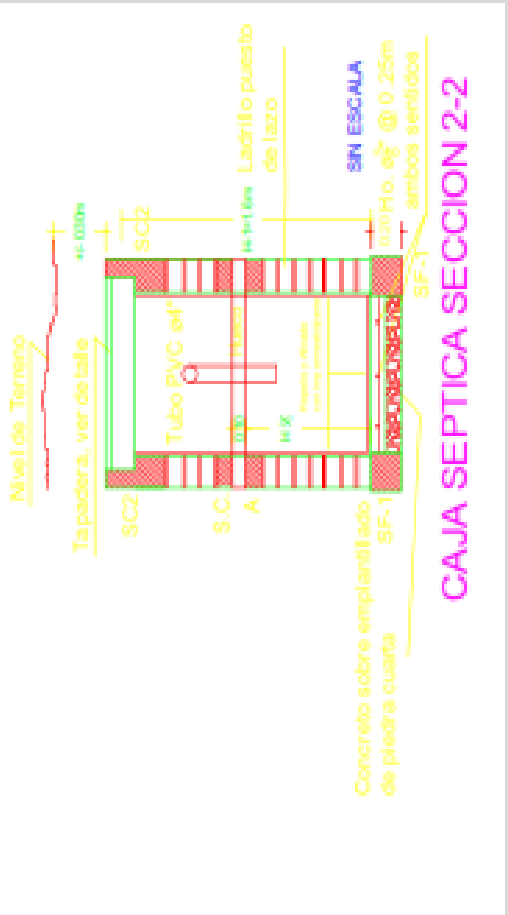
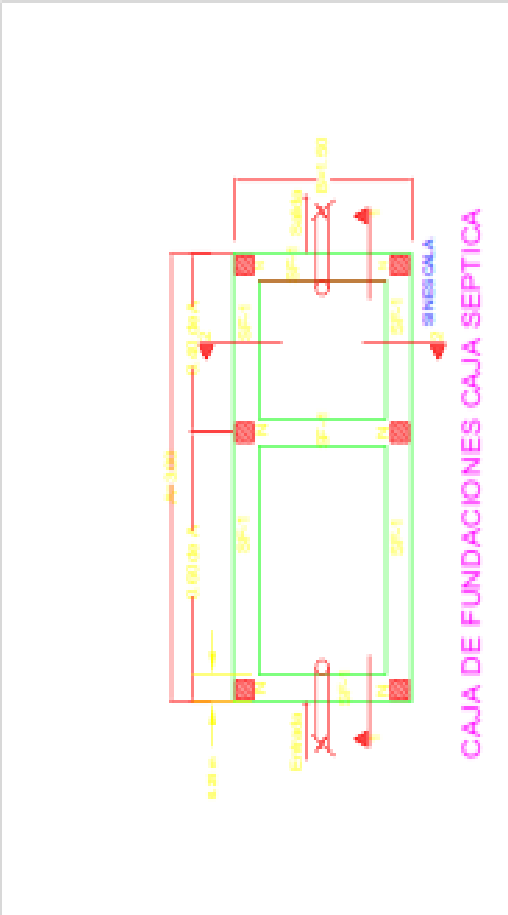
DETALLE CONSTRUCTIVO

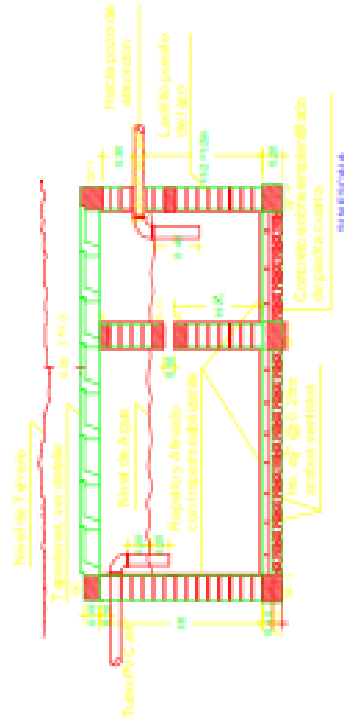
DE FOSA SEPTICA Y POZO

DE ABSORCION

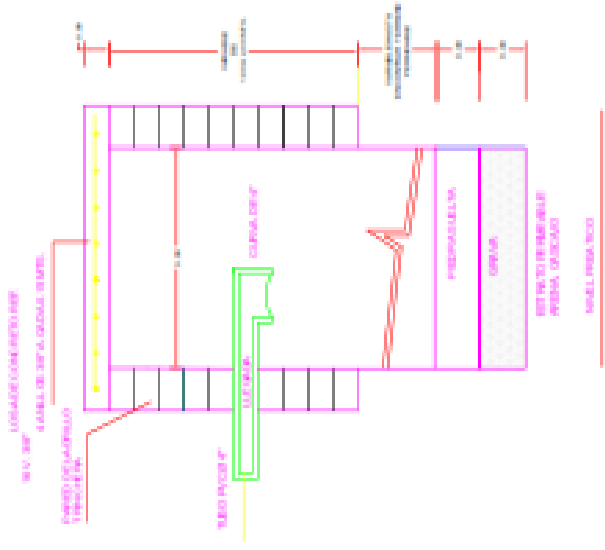


	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
	PROYECTO DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO SAN ANTONIO PAJONAL DEPARTAMENTO DE INTERRIJA
PRESENTA: PABLO ALVARO TRUJILLO ALVARADO INGENIERO EN ELECTRICIDAD, PUNTO DE ENTREGA: PUNTO DE ENTREGA DEL TALLER ARTURO	ASISTENTE EN TIEMPO DE ALCANTARILLADO SANITARIO
CONTENIDO: DE TALLE DE FOSA SEPTICA Y POZO DE ABSORCION	
DISEÑO DEL TALLE DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ASISTENTE EN TIEMPO DE ALCANTARILLADO SANITARIO
ESCALA: INDICADA	FECHA: 10/05/2014
ANEXO "H"	



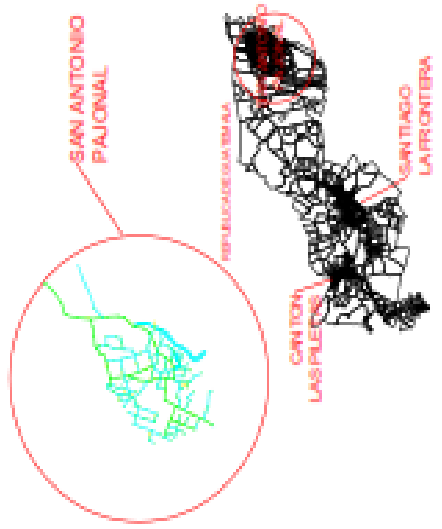


CAJA SEPTICA SECCION 1-1



POZO DE ABSORCION

ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE	
PROYECTO DE DISEÑO DE ALUMBRAMIENTO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO SAN ANTONIO PACIONAL DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	
PRESENTE: ASISTENTE DE LABORATORIO EN INGENIERIA	
MELLENIZAMANCIA, RICARDO EBERNOST	
PROFESOR: DR. ING. JESUS VALDES MARTINEZ	
CONTENIDO: DETALLE DE FOSA SEPTICA Y POZO DE ABSORCION	
DESIGNO: 08/07/18	ASISTENTE DE LABORATORIO EN INGENIERIA
ESCALA: INDICADA	FECHA: 10/06/2014
ANEXO: "14"	

ANEXO 15

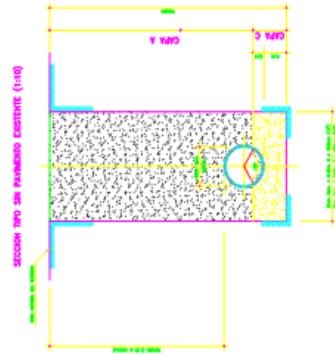
**SECCION DE TUBERIA CON
DETALLE DE RELLENO**

LEYENDA CAPAS DE RELLENOS

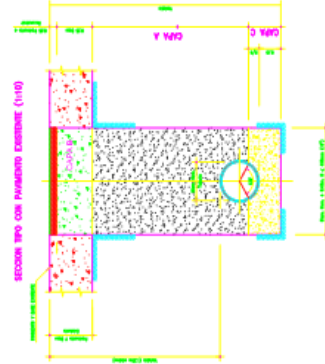
CAPA TIPO	DESCRIPCION DEL MATERIAL DE RELLENO
A	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELETO. COMPACTADO LA PRIMER CAPA DE 0.10 M Y LAS SIGUIENTES EN CAPAS DE 0.20 M COMPACTADO AL 90% DE LA DENSIDAD DETERMINADA EN EL DISEÑO PROYECTOR.
B	RELLENO COMPACTADO DE SUELO CONCRETO 1:20. DEBEEN COMPACTARSE HASTA EL 90% DE LA DENSIDAD DETERMINADA EN EL DISEÑO PROYECTOR.
C	RELLENO CONCRETO QUE PASE LA MALLA N° 4 CUANDO SE TIENE EL FONDO DE LA ZANJA, PASADO EL FONDO O CUANDO LO ORDENE EL INGENIERO SUPERVISOR.

NOTA : EN TERRENO SUAVE O ARREGADO, EL FONDO DE LA ZANJA SEVA EXCAVADO A MANO PARA QUE SE AJUSTE A 1/4 PARTE DEL FONDO DEL TUBO.

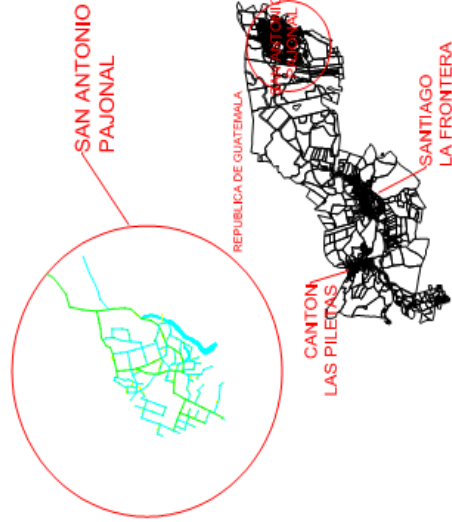
DETALLE DE ZANJA



SECCION TIPO DE PAVIMENTO EXISTENTE (1:10)



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA.

PRESENTAN: AGUILAR BARRIENTOS ALEJANDRO ERNESTO
 MELLENDEZ MANCIA RICARDO ERNESTO
 PINEDA CORNEJO JOSSEUE KALES ARTURO

CONTENIDO: ANEXO "K" SECCION DE TUBERIA CON DETALLE DE RELLENOS

DOCENTE DIRECTOR: ING. WILLIAM CRITZ SANCHEZ

ASESOR EXTERNO: ARO. DUGLAS ORELLANA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 10/08/2014

HOJA: 1/1

ANEXO 16

**CALCULO DE VOLUMENES
DE EXCAVACION Y
COMPACTACION.**

CALCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACION

TRAMO	DE 0 A 1.5 m (m2)	1.5 A 3 m (m2)	MAYOR A 3 m (m2)	LONGITUD DE TRAMO (m)	DIAMETRO DE TUBERIA (m y pulg)	ANCHO DE ZANJA (m)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 1.5 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION DESDE 1.5 A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION TOTAL (m3)	AREA DE TUBERIA (m2)
T1	107.340	78.420	71.46	0.3048	12	0.9048	97.121	70.954	168.076	168.076	168.076	168.076	0.0730
T2	47.880	56.813	31.56	0.6096	24	1.2096	68.721	68.721	126.637	126.637	126.637	126.637	0.2919
T3	95.980	82.840	77.229	0.6096	24	1.2096	116.097	100.203	93.417	309.717	309.717	309.717	0.2919
T4	83.510	82.845	234.839	0.6096	24	1.2096	101.014	100.203	217.771	418.994	485.284	485.284	0.2919
T5	78.850	79.590	148.928	0.62	30	1.362	107.394	108.402	202.841	418.636	418.636	418.636	0.4560
T6	28.695	28.580	18.94	0.762	30	1.362	39.083	38.926	61.580	139.589	139.589	139.589	0.4560
T7	145.105	145.105	214.842	1.0668	42	1.6668	241.861	241.861	358.099	841.821	841.821	841.821	0.8938
T8	104.785	91.205	122.074	1.0668	42	1.6668	174.656	152.020	203.473	530.149	530.149	530.149	0.8938
T9	113.005	177.961	74.52	1.0668	42	1.6668	188.357	296.625	484.982	484.982	484.982	484.982	0.8938
T10	48.074		24.77	0.2032	8	0.8032	38.613		38.613	38.613	38.613	38.613	0.0324
T11	56.170	55.329	37.69	0.3048	12	0.9048	90.823	50.061	100.884	100.884	100.884	100.884	0.0730
T11-1	60.475	44.594	52.24	0.3048	12	0.9048	54.718	40.348	95.066	95.066	95.066	95.066	0.0730
T12	93.553		50.07	0.4572	18	1.0572	98.904		98.904	98.904	98.904	98.904	0.1642
T13	70.970	46.640	47.81	0.4572	18	1.0572	75.029	49.308	124.338	124.338	124.338	124.338	0.1642
T14	65.987		52.94	0.3048	12	0.9048	59.705		59.705	59.705	59.705	59.705	0.0730
T15	32.495	27.673	22.74	0.4572	18	1.0572	34.354	29.256	63.609	63.609	63.609	63.609	0.1642
T16	63.265	87.625	42.07	0.4572	18	1.0572	66.884	92.637	159.521	159.521	159.521	159.521	0.1642
T17	55.775	55.775	72.719	0.6096	24	1.2096	67.465	67.465	87.961	222.892	222.892	222.892	0.2919
T18	131.010	114.835	84.02	0.3048	12	0.9048	118.538	103.903	73.489	295.940	295.940	295.940	0.0730
T19	116.855	141.400	76.77	0.3048	12	0.9048	105.730	127.939	233.669	233.669	233.669	233.669	0.0730
T21	69.110	72.870	44.69	0.381	15	0.981	67.797	71.486	139.283	139.283	139.283	139.283	0.1140
T24	100.860	98.393	66.63	0.4572	18	1.0572	106.629	104.021	210.650	210.650	210.650	210.650	0.1642
T25	33.870	28.202	22.91	0.2032	8	0.8032	27.204	22.652	49.856	49.856	49.856	49.856	0.0324
T25-1	38.510	33.640	24.43	0.2032	8	0.8032	30.931	27.020	70.287	70.287	70.287	70.287	0.0324
T26	92.990	81.558	61.1	0.3048	12	0.9048	83.775	73.794	157.569	157.569	157.569	157.569	0.0730
T27	46.945	44.875	30.87	0.381	15	0.981	46.015	44.022	58.641	150.679	150.679	150.679	0.1140
T27-1	58.930	34.450	39.25	0.381	15	0.981	57.810	33.795	28.652	120.258	120.258	120.258	0.1140
T28	67.135	48.065	43.95	0.254	10	0.854	57.333	41.048	25.548	123.929	123.929	123.929	0.0507
T29	37.535	21.991	25.09	0.3048	12	0.9048	33.962	19.897	53.859	53.859	53.859	53.859	0.0730
T29-1	69.740	31.690	46.47	0.3048	12	0.9048	63.101	28.673	91.773	91.773	91.773	91.773	0.0730
T30	82.460		45.21	0.254	10	0.854	70.421		70.421	70.421	70.421	70.421	0.0507
T31	48.405	38.074	32.32	0.3048	12	0.9048	43.797	34.449	78.246	78.246	78.246	78.246	0.0730
T32	76.717		45.5	0.6096	24	1.2096	95.216		95.216	95.216	95.216	95.216	0.2919
T33	66.555	58.871	46.21	0.6096	24	1.2096	82.924	71.211	154.135	154.135	154.135	154.135	0.2919
T34	148.695	149.305	98.2	0.6096	24	1.2096	179.861	180.599	162.840	523.300	523.300	523.300	0.2919
T35	154.595	199.292	102.44	0.4572	18	1.0572	163.438	210.691	374.129	374.129	374.129	374.129	0.1642
T38	139.520	137.430	166.919	0.6096	24	1.2096	168.763	166.235	201.905	536.904	536.904	536.904	0.2919
T39	72.355	55.310	47.37	0.6096	24	1.2096	87.521	66.903	112.387	266.810	266.810	266.810	0.2919
T40	92.070	116.196	62.06	0.6096	24	1.2096	111.368	140.550	251.916	251.916	251.916	251.916	0.2919
T42	85.350	86.996	59.08	0.381	15	0.981	83.728	87.306	171.034	171.034	171.034	171.034	0.1140
T43	119.575	86.620	80	0.3048	12	0.9048	108.191	78.374	245.933	245.933	245.933	245.933	0.0730
T44	84.040	54.196	57.94	0.3048	12	0.9048	76.039	49.037	125.076	125.076	125.076	125.076	0.0730
T45	61.220	58.035	40	0.381	15	0.981	60.057	56.932	116.989	116.989	116.989	116.989	0.1140
T45-1	55.180	28.795	40	0.381	15	0.981	54.132	28.248	82.379	82.379	82.379	82.379	0.1140
T46	84.410	75.115	59.7	0.4572	18	1.0572	89.238	79.411	168.650	168.650	168.650	168.650	0.1642
T47	89.160	93.306	59	0.6096	24	1.2096	107.848	112.863	220.711	220.711	220.711	220.711	0.2919
T48	59.935	64.143	39.74	0.762	30	1.362	81.631	87.363	168.994	168.994	168.994	168.994	0.4560
T49	33.600	27.447	23.04	0.762	30	1.362	45.763	37.383	83.147	83.147	83.147	83.147	0.4560
T50	66.170	38.185	44.4	0.62	30	1.362	90.124	52.008	206.129	206.129	206.129	206.129	0.4560
T51	61.645	50.660	43.44	0.254	10	0.854	52.645	43.263	95.908	95.908	95.908	95.908	0.0507
T52	47.560		38.49	0.3048	12	0.9048	43.033		43.033	43.033	43.033	43.033	0.0730
T53	96.030	68.110	64.04	0.381	15	0.981	94.205	66.816	161.022	161.022	161.022	161.022	0.1140
T54	49.140	43.878	32.35	0.4572	18	1.0572	51.951	46.388	96.339	96.339	96.339	96.339	0.1642
T55	41.105	23.123	28.35	0.254	10	0.854	35.104	19.747	54.851	54.851	54.851	54.851	0.0507
T56	86.460	36.210	60	0.3048	12	0.9048	78.229	32.763	142.355	142.355	142.355	142.355	0.0730
T57	61.876		34.05	0.381	15	0.981	60.700		60.700	60.700	60.700	60.700	0.1140
T58	113.065	87.355	74.08	0.6096	24	1.2096	136.763	105.665	114.115	356.543	356.543	356.543	0.2919
T59	51.580	45.640	34.38	0.762	30	1.362	70.252	62.161	132.413	132.413	132.413	132.413	0.4560
T60	17.888		6.84	0.762	30	1.362	24.364		24.364	24.364	24.364	24.364	0.4560
T61	18.275	14.682	12.42	0.762	30	1.362	24.891	19.997	44.887	44.887	44.887	44.887	0.4560
T62	122.337		71.96	0.254	10	0.854	104.476		104.476	104.476	104.476	104.476	0.0507
T63	79.074		43.14	0.254	10	0.854	67.529		67.529	67.529	67.529	67.529	0.0507

CALCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACION

TRAMO	DE 0 A 1.5 m (m2)	1.5 A 3 m (m2)	MAYOR A 3 m (m2)	LONGITUD DE TRAMO (m)	DIAMETRO DE TUBERIA (m y pulg)	ANCHO DE ZANJA (m)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 1.5 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION DESDE 1.5 A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION TOTAL (m3)	AREA DE TUBERIA (m2)
T64	57.880	31.128		39.6	0.254	0.854	49.430	26.584		76.013		76.013	0.0507
T65	9.805			5.32	0.381	1.5	9.619			9.619		9.619	0.1140
T66	100.422			63.22	0.3048	12	90.862			90.862		90.862	0.0730
T67	73.626			35.94	0.3048	12	66.616			66.616		66.616	0.0730
T68	94.649			48.29	0.254	10	80.830			80.830		80.830	0.0507
T69	55.990	41.177		36.96	0.4572	18	59.193	44.167		103.359		103.359	0.1642
T70	73.840	77.855		48.98	0.6096	24	88.954	94.174		183.128		183.128	0.2819
T71	43.845	41.534		29.6	0.6096	24	53.035	60.240		103.275		103.275	0.2819
T72	44.465	33.062		30.63	0.6096	24	53.765	39.991		93.756		93.756	0.2819
T73	27.924			16.26	0.2032	8	1.8032	22.429		22.429		22.429	0.0324
T74	27.763			13.3	0.6096	24	33.582			33.582		33.582	0.2919
T75	45.621			20.13	0.6096	24	55.183			55.183		55.183	0.2919
T76	83.430	41.748		58.45	0.3048	12	75.487	37.774		113.261		113.261	0.0730
T77	55.895			58.45	0.2032	8	44.894			44.894		44.894	0.0324
T78	89.600	106.380		59.03	0.762	30	122.035	144.890		266.925		266.925	0.4560
T79	73.300	83.445		48.24	0.762	30	99.835	113.652		213.487		213.487	0.4560
T80	42.860	41.276		28.25	0.381	15	42.046	40.492		82.537		82.537	0.1140
T81	25.039			13.69	0.381	15	24.564			24.564		24.564	0.1140
T82	58.781			42.85	0.254	10	50.199			50.199		50.199	0.0507
T83	73.479			43.72	0.3048	12	66.484			66.484		66.484	0.0730
T84	17.423			10.94	0.1524	6	1.524			1.524		1.524	0.0182
T85	56.586	62.945	109.516	40.32	1.2192	48	102.939	114.510	199.232	416.681		416.681	1.1675
T86	40.610	27.475	20.645	25.56	0.3048	12	36.744	24.869	18.679	80.283		80.283	0.0730
T87	45.035	39.160		25.94	0.2032	8	35.172	31.469		67.641		67.641	0.0324
T88	26.490	21.017		17.22	0.254	10	22.622	17.948		40.571		40.571	0.0507
T89	35.965	31.131		22.23	0.254	10	30.714	26.586		57.300		57.300	0.0507
T90	28.500	15.480	9.272	19.25	0.254	10	24.339	13.220	7.918	45.477		45.477	0.0507
T91	36.195	18.250	11.588	19.54	0.254	10	21.739	15.785	10.485	37.524		37.524	0.0507
T91-1	44.125	25.689	32	23.27	0.3048	12	32.749	16.513	10.485	59.747		59.747	0.0730
T92	84.520	74.400		56.25	0.3048	12	63.243	23.243		86.486		86.486	0.0730
T93	90.210	134.050		62.73	0.9144	36	115.116	203.333		319.449		319.449	0.6567
T94	53.630	39.550	48.840	33.89	0.2032	8	43.076	31.087	39.228	114.070		114.070	0.0324
T95	90.410	71.630	102.698	57.62	0.254	10	77.210	61.787	87.705	226.001		226.001	0.0507
T96	48.485	35.045	38.895	31.62	0.381	15	47.564	34.379	38.156	120.099		120.099	0.1140
T96-1	43.860	26.765	25.981	30.36	0.381	15	43.027	26.256	25.488	94.771		94.771	0.1140
T97	24.397			13.92	0.381	15	23.933			23.933		23.933	0.1140
T98	19.285	34.096		12.83	0.9144	36	1.5144			1.5144		1.5144	0.6567
T99	82.990	82.240	82.380	55.35	0.9144	36	1.5144	125.680	124.544	374.980		374.980	0.6567
T100	100.015			57.14	0.254	10	85.4	85.412		85.412		85.412	0.0507
T101	66.526			33.44	0.6096	24	80.470			80.470		80.470	0.2919
T102	138.724			55.98	0.762	30	1.362	188.942		188.942		188.942	0.4560
T103	36.160	30.187		26.06	0.762	30	49.250	41.114		90.364		90.364	0.4560
T104	83.180	81.095	67.458	55.14	0.762	30	113.291	110.451	91.877	315.620		315.620	0.4560
T105	41.635	38.846		32.55	0.762	30	56.707	52.908		109.615		109.615	0.4560
T106	74.715	65.775	84.092	49.96	0.9144	36	1.5144	113.148	127.350	340.108		340.108	0.6567
T107	20.670	35.266		13.44	0.9144	36	31.303	53.406		84.709		84.709	0.6567
T108	95.515	95.925		63.14	0.9144	36	1.5144	145.269	286.337	576.254		576.254	0.6567
T109	32.470	20.084	189.076	23.36	0.3048	12	29.379	18.172		47.551		47.551	0.0730
T109-1	32.640	13.609		22.47	0.3048	12	29.533	12.314		41.846		41.846	0.0730
T110	29.268	23.281		19.99	0.254	10	24.922	19.882		44.874		44.874	0.0507
T110-1	36.385	31.692		23	0.254	10	31.073	21.065		52.138		52.138	0.0507
T111	33.730	16.977		25.14	0.254	10	26.805	14.498		43.303		43.303	0.0507
T112	84.056			45.1	0.3048	12	76.054			76.054		76.054	0.0730
T113	92.790	96.068		61.65	0.3048	12	83.956	86.923		170.879		170.879	0.0730
T114	38.528			19.97	0.2032	8	30.946			30.946		30.946	0.0324
T115	79.490	62.063		56.01	0.3048	12	71.923	56.155		128.077		128.077	0.0730
T116	66.770	29.472		45.42	0.2032	8	53.630	23.672		77.302		77.302	0.0324
T117	82.840	55.995	55.482	45.31	0.3048	12	90.848	74.954	50.200	175.818		175.818	0.0730
T118	19.865	20.325	52.815	13.15	1.2192	48	36.138	36.975	96.081	169.195		169.195	1.1675
T119	94.817			61.85	0.254	10	80.974			80.974		80.974	0.0507
T120	35.455	24.016		23.59	0.381	15	34.781	23.560		58.341		58.341	0.1140

CALCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACION

TRAMO	DE 0 A 1.5 m (m2)	1.5 A 3 m (m2)	MAYOR A 3 m (m2)	LONGITUD DE TRAMO (m)	DIAMETRO DE TUBERIA (m y pulg)	ANCHO DE ZANJA (m)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 1.5 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION DESDE 1.5 A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION TOTAL (m3)	AREA DE TUBERIA (m2)
T121	16.545	18.787		10.88	0.381	15	16.231	18.430		34.661		34.661	0.1140
T122	57.235	56.110	39.097	37.48	0.381	15	56.148	55.044	38.354	149.545		149.545	0.1140
T123	104.550	101.915	1.2192	65.9	1.2192	48	190.197	185.404	190.197	694.817		694.817	1.1675
T124	37.200	37.460	40.187	24.03	1.2192	48	67.674	68.147	73.108	208.929		208.929	1.1675
T125	101.250	171.274		68.32	1.2192	48	184.194	311.581		495.775		495.775	1.1675
T126	57.660	41.995	67.705	38.13	1.524	60	122.470	89.197	143.805	355.472		355.472	1.8241
T127	53.895	54.685	138.337	58.53	1.524	60	114.473	116.151	293.827	524.451		524.451	1.8241
T128	79.432			52.84	0.3048	12	97.225			97.225		97.225	0.0507
T129	117.475	116.052		76.34	0.6096	24	134.840	140.377		275.217		275.217	0.2919
T130	81.955	58.474		54.63	0.381	15	80.388	84.420		134.817		134.817	0.1140
T132	87.920	39.926		64.13	0.3048	12	79.550	36.125		115.675		115.675	0.0730
T133	77.545	91.980	245.842	60	0.4572	18	81.981	97.241	152.564	107.340		439.126	0.1642
T134	67.215	68.305	175.079	45.16	0.6096	24	81.303	82.622	211.775	375.700		375.700	0.2919
T135	54.725	47.750	40.196	35.87	0.254	10	46.735	40.779	34.328	121.841		121.841	0.0507
T136	83.005	87.195	162.071	54.84	0.6096	24	100.403	105.471	196.042	401.916		401.916	0.2919
T137	78.865	63.340	108.981	51.66	0.6096	24	95.395	76.616	131.835	303.847		303.847	0.2919
T138	106.938			60	0.3048	12	96.758			96.758		96.758	0.0730
T139	87.125	83.338		59.78	0.381	15	85.470	81.755	167.224	167.224		167.224	0.1140
T140	61.885	56.055	92.535	40.86	1.524	60	131.444	119.061	196.544	447.048		447.048	1.8241
T141	68.943	47.678		37.63	0.6096	24	58.877			58.877		58.877	0.0507
T142	97.260	70.250		66.17	0.254	10	83.060	40.717	123.777	123.777		123.777	0.0507
T143	93.945			61.95	0.381	15	92.160	68.916		161.076		161.076	0.1140
T144	56.110	41.658		39.32	0.3048	12	56.768	37.692		88.460		88.460	0.0730
T145	101.005	79.710	68.957	65.28	0.6096	24	122.176	96.417	83.410	302.003		302.003	0.2919
T146	13.116			8.03	0.2032	8	10.535			10.535		10.535	0.0324
T146-1	24.740	10.318		16.77	0.2032	8	19.871	8.288		28.159		28.159	0.0324
T147	49.705			34.57	0.2032	8	39.923			39.923		39.923	0.0324
T148	25.530	17.722		16.85	0.381	15	25.045	17.386		42.431		42.431	0.1140
T149	24.820	22.227		16.48	0.4572	18	26.240	23.498		49.738		49.738	0.1642
T150	49.585	39.230	28.899	32.87	0.4572	18	52.421	41.474	30.552	124.447		124.447	0.1642
T151	56.255	52.703		38.02	1.0668	42	93.766	87.845		181.611		181.611	0.8938
T152	90.065	57.030	84.573	63	1.0668	42	150.120	95.058	140.967	386.145		386.145	0.8938
T153	125.957			63.9	0.3048	12	113.966			113.966		113.966	0.0730
T154	47.105	58.872		32.72	0.9144	36	71.336	89.156		160.492		160.492	0.5667
T155	101.135			59	0.4572	18	106.920			106.920		106.920	0.1642
T156	138.661			96.76	0.3048	12	125.461			125.461		125.461	0.0730
T157	27.380	28.476		20	1.0668	42	45.637	47.464		93.101		93.101	0.8938
T158	54.980	81.141		44.41	1.2192	48	100.020	147.612		247.632		247.632	1.1675
T159	62.065	61.175	111.213	40.46	1.2192	48	112.909	111.290	202.318	246.517		246.517	1.1675
T160	28.100	29.610	92.249	18.66	1.2192	48	52.959	53.867	167.820	274.625		274.625	1.1675
T161	28.990	29.510	125.225	19.15	1.2192	48	52.739	53.685	143.910	83.900		83.900	1.1675
T162	89.290	86.835	108.461	57.61	0.6096	24	108.005	105.036	131.194	334.233		334.233	1.1675
T163	40.025	41.600	56.289	26.46	0.6096	24	120.996	50.319	68.087	344.235		344.235	0.2919
T164	72.370	62.900	94.192	47.71	1.524	60	153.714	131.879	200.063	485.656		485.656	1.8241
T165	80.240	77.785	131.691	53.05	1.524	60	170.430	165.215	279.711	615.356		615.356	1.8241
T166	63.210	64.950	323.292	42.84	1.2192	48	114.992	118.157	314.572	273.560		273.560	1.1675
T167	111.815	60.269	630.269	74.16	1.524	60	237.485	241.233	773.251	565.440		565.440	1.8241
T168	61.455	62.015	305.280	40.69	1.524	60	130.530	131.720	417.975	680.225		680.225	1.8241
T169	75.345	68.700	69.439	48.34	0.6096	24	91.137	83.100	83.993	258.230		258.230	0.2919
T170	96.130	55.205	111.288	57.64	0.6096	24	104.193	66.776		305.573		305.573	0.2919
T171	71.105	71.755	412.742	46.91	1.524	60	151.027	132.408	493.485	383.170		383.170	1.8241
T172	46.915	47.345	217.348	30.62	1.524	60	99.647	100.561	277.928	796.929		796.929	1.8241
T173	66.335	66.940	173.101	42.68	1.524	60	140.896	142.181	354.567	637.643		637.643	1.8241
T174	38.680	33.365	24.315	26.27	0.6096	24	2.2096	40.358	29.411	116.557		116.557	0.2919
T175	68.345	68.970	117.764	45.2	0.6096	24	82.670	83.426	142.447	308.543		308.543	0.2919
T176	17.360	12.540		11.29	0.4572	18	18.353	13.258		31.611		31.611	0.1642
T177	80.630	57.230	65.039	52.37	0.4572	18	105.72	85.242	68.759	214.505		214.505	0.1642
T178	106.785	75.160	77.428	66.31	1.0668	42	112.893	79.459	81.857	274.210		274.210	0.1642
T179	10.235	126.144		73.69	0.381	15	108.141	123.788		231.888		231.888	0.1140
T180	72.005	54.010	77.417	48.96	0.3048	12	90.484	48.868	70.047	184.065		184.065	0.0730
T181	44.895	33.926		30.88	0.254	10	38.340	28.972		67.313		67.313	0.0507

CALCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACION

TRAMO	DE 0 A 1,5 m (m2)	1,5 A 3 m (m2)	MAYOR A 3 m (m2)	LONGITUD DE TRAMO (m)	DIAMETRO DE TUBERIA (m y pulg)	ANCHO DE ZANJA (m)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 1,5 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION DESDE 1,5 A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 3 m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION HASTA 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION MAYOR A 6m (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION TOTAL (m3)	AREA DE TUBERIA (m2)
T182	54.185	50.324		37,08	0.3048	0.9048	49,027	45,533				94.560	0,0730
T183	36.150	26.200		25,65	0.381	0.981	35,463	25,702				61.165	0,1140
T183-1	62.915	27.438		45,74	0.381	0.981	61,720	26,917				88.636	0,1140
T184	90.245	67.865	99.674	69,8	0.6096	2,4	109,160	81,848	120,566			311.574	0,2919
T185	150.710	77.925	102.711	53,97	1.2192	4,8	274,172	141,761	186,851	602,784		602,784	1,1675
T186	72.335	70.370	146.403	47,11	1.2192	4,8	131,592	128,017	289,975	529,584		529,584	1,1675
T186-1	45.040	41.535	54.286	29,35	1.2192	4,8	81,937	75,960	98,757	296,254		296,254	1,1675
T187	74.790	72.295	112.065	49,71	1.524	6,0	158,854	153,555	238,025	590,434		590,434	1,8241
T187-1	45.825	46.035	74.890	30,29	1.524	6,0	97,332	97,778	159,067	354,178		354,178	1,8241
T187-2	14.050	14.200	21.315	9,54	1.524	6,0	29,842	30,161	45,273	105,276		105,276	1,8241
T188	66.455	53.420	81.037	43,63	1.524	6,0	141,150	113,464	172,122	426,736		426,736	1,8241
T189	118.165	64.865	143.507	78,46	1.524	6,0	250,982	137,773	304,809	693,565		693,565	1,8241
T190	103.897			34,15	1.524	6,0	220,677			220,677		220,677	1,8241
T191	112.270	171.759		85,54	1.524	6,0	238,461	364,816		603,278		603,278	1,8241
T192	31.360	18.835	126.913	20,42	1.524	6,0	66,609	40,006	269,563	376,178		376,178	1,8241
T193	92.135	134.818		61,14	1.524	6,0	195,695	286,354		482,049		482,049	1,8241
T194	107.974			36,23	1.524	6,0	229,337			229,337		229,337	1,8241
T195	75.281			26,7	1.524	6,0	159,896			159,896		159,896	1,8241
T196	80.165	126.815		53,91	1.524	6,0	170,270	269,356		439,626		439,626	1,8241
T197	148.690	280.345		100	1.524	6,0	315,818	595,453		911,270		911,270	1,8241
T198	150.315	246.615		100	1.524	6,0	319,269	523,810		843,079		843,079	1,8241
T199	41.596			13,08	1.524	6,0	86,360			86,360		86,360	1,8241
T200	70.605	110.744		46,92	1.524	6,0	149,965	235,220		385,185		385,185	1,8241
T201	75.720	108.991		53,08	1.524	6,0	160,829	231,497		392,326		392,326	1,8241
T202	65.312			30,76	1.524	6,0	138,723			138,723		138,723	1,8241
T203	48.735	33.337		32,31	0.2032	8	39,144	26,776		65,920		65,920	0,0324
T204	31.680	26.118		20,75	0.381	1,5	31,078	25,622		56,700		56,700	0,1140

VOLUMEN TOTAL (m3)	989.28	593.24	521.26	42925.03	1906.96	47649.753
EXCAVACION A MANO			EXCAVACION CON MAQUINARIA	EXCAVACION A MANO		

TRAMOS DE EXCAVACION QUE SEALIZARAN A MANO		
T-55	T-74	T-203
T-71	T-102	T-184
T-150	T-148	T-183-1
T-159	T-149	T-181
T-160	T-159	T-182
T-183-1	T-159	T-183

CALCULO DE VOLUMEN DE COMPACTACION

VOLUMEN DE COMPACTACION DE BAJO DE TUBERIA (m3)	VOLUMEN DE COMPACTACION SOBRE TUBERIA, SUELO SELECTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL PARA BASE DE PAVIMENTO SUELO CEMENTO (m3)	VOLUMEN DE CONCRETO PARA PAVIMENTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL DE DESALOJO (m3)	DEMOLICION DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRAULICO (m2)
13.446	135.233	16.164	3.233	168.076	64.657
8.759	106.425	9.544	1.909	126.637	38.175
17.473	269.398	19.039	3.808	309.717	76.156
15.072	450.504	16.423	3.285	485.284	65.693
16.078	381.262	17.747	3.549	418.636	70.987
5.843	126.008	6.449	1.290	139.589	25.796
30.467	764.055	39.416	7.883	841.821	157.663
22.299	473.233	28.848	5.770	530.149	115.393
24.003	423.716	31.052	6.210	484.982	124.210
3.834	28.811	4.974	0.995	38.613	19.895
7.092	83.562	8.525	1.705	100.884	34.102
9.830	71.057	11.817	2.363	95.066	47.267
11.818	71.206	13.234	2.647	98.904	52.934
11.284	97.890	12.636	2.527	124.338	50.545
9.961	35.374	11.975	2.395	59.705	47.900
5.367	51.030	6.010	1.202	63.609	24.041
9.930	136.248	11.119	2.224	159.521	44.476
10.246	199.249	11.165	2.233	222.892	44.658
15.809	257.324	19.005	3.801	295.940	
14.445	198.386	17.365	3.473	233.669	
9.502	116.628	10.960	2.192	139.283	
15.726	173.791	17.610	3.522	210.650	
3.546	40.790	4.600	0.920	49.856	
3.781	69.619	4.906	0.981	79.287	
11.497	129.488	13.821	2.764	157.569	
6.564	135.030	7.571	1.514	150.679	
8.346	100.361	9.626	1.925	120.258	
7.538	105.131	9.383	1.877	123.929	
4.721	42.328	5.675	1.135	53.859	
8.744	70.416	10.512	2.102	91.773	
7.754	51.084	9.652	1.930	70.421	
6.081	63.392	7.311	1.462	78.246	29.243
12.627	66.077	13.759	2.752	95.216	55.037
12.824	124.542	13.974	2.795	154.135	55.896
27.253	460.413	29.696	5.939	523.300	118.783
24.179	317.460	27.075	5.415	374.129	
25.629	477.763	27.927	5.585	536.904	
13.146	236.474	14.325	2.865	266.810	
17.223	212.175	18.767	3.753	251.918	
12.562	141.085	14.489	2.898	171.034	
15.053	209.165	18.096	3.619	245.933	
10.902	98.447	13.106	2.621	125.076	
8.505	96.712	9.810	1.962	116.989	
8.505	62.102	9.810	1.962	82.379	
14.091	135.624	15.779	3.156	168.650	
16.374	182.928	17.842	3.568	220.711	
12.259	140.497	13.531	2.706	168.994	
7.107	66.625	7.845	1.569	83.147	
13.697	174.291	15.118	3.024	206.129	
7.450	77.329	9.274	1.855	95.908	37.098
7.242	25.342	8.706	1.741	43.033	34.826
13.617	128.558	15.706	3.141	161.022	62.823
7.635	80.443	8.550	1.710	98.339	34.200
4.862	42.725	6.053	1.211	54.851	24.211
11.290	114.779	13.572	2.714	142.355	54.288
7.240	43.439	8.351	1.670	60.700	33.403
20.559	309.102	22.402	4.480	356.543	89.607
10.606	107.760	11.706	2.341	132.413	46.826
2.110	19.459	2.329	0.466	24.364	9.316
3.831	35.981	4.229	0.846	44.887	16.916
12.342	73.698	15.363	3.073	104.476	61.454
7.399	49.077	9.210	1.842	67.529	36.842

CALCULO DE VOLUMEN DE COMPACTACION

VOLUMEN DE COMPACTACION DE BAJO DE TUBERIA (m3)	VOLUMEN DE COMPACTACION SOBRE TUBERIA, SUELO SELECTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL PARA BASE DE PAVIMENTO SUELO CEMENTO (m3)	VOLUMEN DE CONCRETO PARA PAVIMENTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL DE DESALOJO (m3)	DEMOLICION DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRAULICO (m2)
6.792	59.076	8.455	1.691	76.013	33.818
1.131	6.922	1.305	0.261	9.619	5.219
11.896	61.806	14.300	2.860	90.862	57.201
6.763	50.098	8.130	1.626	66.616	32.519
8.282	60.176	10.310	2.062	80.830	41.240
8.724	82.914	9.769	1.954	103.359	39.074
13.593	151.761	14.812	2.962	183.128	59.246
8.215	84.319	8.951	1.790	103.275	35.804
8.501	74.161	9.263	1.853	93.776	37.050
2.826	15.203	3.667	0.733	22.429	14.666
3.691	25.064	4.022	0.804	33.582	16.088
5.587	42.292	6.087	1.217	55.183	24.349
10.998	86.397	13.221	2.644	113.261	52.886
9.046	21.764	11.737	2.347	44.894	46.947
18.210	224.596	20.100	4.020	266.925	80.399
14.881	178.895	16.426	3.285	213.487	65.703
6.007	68.216	6.928	1.386	82.537	27.713
2.911	17.624	3.357	0.671	24.564	13.430
7.349	31.872	9.148	1.830	50.199	36.594
8.226	46.390	9.889	1.978	66.484	39.558
1.511	9.133	2.058	0.412	13.113	8.231
11.951	382.724	18.338	3.668	416.681	73.350
4.809	68.535	5.782	1.156	80.283	23.127
4.634	55.793	6.012	1.202	67.641	24.048
2.953	33.206	3.676	0.735	40.571	14.706
3.813	47.792	4.746	0.949	57.300	18.984
3.302	37.244	4.110	0.822	45.477	
3.351	29.167	4.172	0.834	37.524	
4.379	49.052	5.264	1.053	59.747	
6.021	48.460	7.238	1.448	63.167	
17.352	176.113	19.153	3.831	216.449	76.613
20.370	290.749	23.750	4.750	339.619	94.998
5.245	100.659	6.805	1.361	114.070	27.220
9.882	201.357	12.302	2.460	226.001	49.207
6.723	104.070	7.755	1.551	120.099	31.019
6.455	79.380	7.446	1.489	94.771	29.783
2.960	16.877	3.414	0.683	23.933	13.656
4.166	70.815	4.857	0.971	80.810	19.430
17.974	331.860	20.956	4.191	374.980	83.822
9.800	60.973	12.199	2.440	85.412	48.798
9.280	59.055	10.112	2.022	80.470	40.449
17.269	148.800	19.061	3.812	188.942	76.245
8.039	71.677	8.873	1.775	90.364	35.494
17.010	276.080	18.775	3.755	315.620	75.101
10.041	86.274	11.083	2.217	109.615	44.333
16.223	301.186	18.915	3.783	340.108	75.659
4.364	74.238	5.088	1.018	84.709	20.354
20.503	527.065	23.905	4.781	576.254	95.619
4.395	36.815	5.284	1.057	47.551	21.136
4.228	31.519	5.083	1.017	41.846	20.331
3.429	36.324	4.268	0.854	44.874	17.071
3.945	48.300	4.911	0.982	58.138	19.642
4.312	32.551	5.367	1.073	43.303	21.470
8.486	55.326	10.202	2.040	76.054	40.806
11.600	142.545	13.945	2.789	170.879	55.781
3.091	23.043	4.010	0.802	30.946	16.040
10.539	102.335	12.669	2.534	128.077	50.678
7.030	59.328	9.120	1.824	77.302	36.481
8.526	154.993	10.249	2.050	175.818	40.996
3.898	158.120	5.981	1.196	169.195	23.922
10.608	54.520	13.205	2.641	80.974	52.820
5.016	46.383	5.785	1.157	58.341	23.142

CALCULO DE VOLUMEN DE COMPACTACION

VOLUMEN DE COMPACTACION DE BAJO DE TUBERIA (m3)	VOLUMEN DE COMPACTACION SOBRE TUBERIA, SUELO SELECTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL PARA BASE DE PAVIMENTO SUELO CEMENTO (m3)	VOLUMEN DE CONCRETO PARA PAVIMENTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL DE DESALOJO (m3)	DEMOLICION DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRAULICO (m2)
2.313	29.146	2.668	0.534	34.661	10.673
7.969	130.546	9.192	1.838	149.545	36.768
19.534	639.317	29.971	5.994	694.817	119.885
7.123	188.692	10.929	2.186	208.929	43.715
20.251	438.238	31.072	6.214	495.775	124.288
6.071	325.104	20.247	4.049	355.472	80.988
5.679	496.042	18.941	3.788	524.451	75.763
10.039	72.191	12.496	2.499	97.225	49.985
9.942	47.584	11.952	2.390	71.870	47.810
21.741	225.048	23.690	4.738	275.217	94.760
11.616	107.124	13.398	2.680	134.817	53.592
12.067	86.201	14.506	2.901	115.675	58.025
14.162	405.935	15.858	3.172	439.126	63.432
12.533	346.779	13.656	2.731	375.700	54.626
6.152	106.499	7.658	1.532	121.841	30.633
15.219	366.796	16.584	3.317	401.916	66.334
14.337	270.763	15.622	3.124	303.847	62.488
11.290	69.181	13.572	2.714	96.758	54.288
12.711	136.920	14.661	2.932	167.224	58.644
6.506	414.506	21.697	4.339	447.048	86.787
6.454	42.782	8.034	1.607	58.877	32.136
11.349	95.475	14.127	2.825	123.777	56.509
13.172	129.671	15.193	3.039	161.076	60.773
7.398	70.389	8.894	1.779	88.460	35.577
18.117	260.197	19.741	3.948	302.003	78.963
1.243	7.357	1.612	0.322	10.535	6.450
2.596	21.522	3.367	0.673	28.159	13.470
5.350	26.243	6.942	1.388	39.923	27.767
3.583	33.889	4.132	0.826	42.431	16.530
3.890	40.621	4.356	0.871	49.738	17.423
7.758	106.264	8.688	1.738	124.447	34.750
12.246	150.353	15.843	3.169	181.611	63.372
20.292	334.350	26.252	5.250	386.145	105.008
12.023	84.597	14.454	2.891	113.966	57.817
10.625	135.001	12.388	2.478	160.492	49.551
13.926	74.282	15.594	3.119	106.920	62.375
18.206	80.990	21.887	4.377	125.461	87.548
6.442	76.658	8.334	1.667	93.101	33.336
13.164	210.231	20.198	4.040	247.632	80.791
11.993	392.442	18.401	3.680	426.517	73.605
5.531	258.910	8.487	1.697	274.625	33.946
5.676	318.105	8.709	1.742	334.233	34.838
15.988	307.341	17.421	3.484	344.235	69.685
7.343	149.876	8.002	1.600	166.821	32.006
7.596	447.659	25.334	5.067	485.656	101.336
8.447	573.106	28.170	5.634	615.356	112.678
12.698	785.202	19.484	3.897	821.281	77.935
11.808	1758.357	39.379	7.876	1817.419	157.516
6.479	878.259	21.606	4.321	910.665	86.426
13.415	227.273	14.618	2.924	258.230	58.472
15.996	268.660	17.430	3.486	305.573	69.721
7.469	1142.739	24.909	4.982	1180.099	99.637
4.780	637.948	15.941	3.188	661.856	63.762
6.796	616.752	22.663	4.533	650.743	90.652
7.291	99.733	7.944	1.589	116.557	31.776
12.544	279.597	13.668	2.734	308.543	54.674
2.665	25.365	2.984	0.597	31.611	11.936
12.361	185.534	13.841	2.768	214.505	55.366
15.651	237.528	17.526	3.505	274.210	70.103
15.669	194.533	18.072	3.614	231.888	72.290
9.212	161.563	11.075	2.215	184.065	44.299
5.296	54.105	6.593	1.319	67.313	26.372

CALCULO DE VOLUMEN DE COMPACTACION

VOLUMEN DE COMPACTACION DE BAJO DE TUBERIA (m3)	VOLUMEN DE COMPACTACION SOBRE TUBERIA, SUELO SELECTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL PARA BASE DE PAVIMENTO SUELO CEMENTO (m3)	VOLUMEN DE CONCRETO PARA PAVIMENTO (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL DE DESALOJO (m3)	DEMOLICION DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRAULICO (m2)
6.977	77.518	8.387	1.677	94.560	33.550
5.454	48.163	6.291	1.258	61.165	25.163
9.726	65.449	11.218	2.244	88.636	44.871
16.596	273.278	18.084	3.617	311.574	72.334
15.997	557.332	24.546	4.909	602.784	98.182
13.964	489.909	21.426	4.285	529.584	
8.700	231.537	13.348	2.670	256.254	
7.915	510.843	26.396	5.279	550.434	
4.823	330.054	16.084	3.217	354.178	
1.519	97.678	5.066	1.013	105.276	
6.947	391.988	23.168	4.634	426.736	
12.493	631.077	41.662	8.332	693.565	
5.437	193.480	18.134	3.627	220.677	
13.620	535.152	45.422	9.084	603.278	
3.251	359.915	10.843	2.169	376.178	43.372
9.735	433.356	32.465	6.493	482.049	129.861
5.769	200.482	19.238	3.848	229.337	76.953
4.251	138.632	14.178	2.836	159.896	56.711
8.584	396.691	28.626	5.725	439.626	
15.922	831.628	53.100	10.620	911.270	
15.922	763.437	53.100	10.620	843.079	
2.083	77.933	6.945	1.389	88.350	
7.471	347.817	24.915	4.983	385.185	
8.452	350.052	28.185	5.637	392.326	
4.898	114.225	16.334	3.267	138.723	
5.001	53.134	6.488	1.298	65.920	25.951
4.412	46.181	5.089	1.018	56.700	20.356
2091.797	41309.091	2945.737	589.147	61016.505	8555.345

ANEXO 17

CALCULO DE CANTIDADES

DE TUBERIA

CALCULO DE CANTIDAD DE TUBERIA

TUBERIA PROYECTADA			
DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	PIEZAS DE 6 m	PIEZAS EXACTAS
6	10.94	1.823	2
8	369.72	61.620	62
10	958.85	159.808	160
12	1775.58	295.930	296
15	906.13	151.022	152
18	759.09	126.515	127
24	1503.2	250.533	251
30	565.13	94.188	95
36	290.17	48.362	49
42	359.36	59.893	60
48	507.67	84.612	85
60	1323.44	220.573	221

TOTAL	9329.28
-------	---------

TUBERIA TOTAL

DIAMETRO (")	PIEZAS DE 6 METROS	METROS LINEALES
6	2	10.94
8	74	437.22
10	225	1346.48
12	363	2174.26
15	228	1358.55
18	127	759.09
24	251	1503.2
30	111	659.67
36	49	290.17
42	60	359.36
48	85	507.67
60	221	1323.44

TOTAL	10730.05
-------	----------

TUBERIA COLECTORES AUXILIAR			
DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	PIEZAS DE 6 m	PIEZAS EXACTAS
8	67.5	11.250	12
10	387.63	64.605	65
12	398.68	66.447	67
15	452.42	75.403	76
30	94.54	15.757	16

CAJA SOSTEN	
TIPO	UNIDADES
SIMPLE (0-3)m	55
DOBLE (3-7.5)m	17

ANEXO 18
DESGLOCE DE PRECIOS
UNITARIOS.

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA.
 PRESENTAN: ALEJANDRO ERNESTO AGUILAR BARRIENTOS
 RICARDO ERNESTO MELENDEZ MANCIA
 JOSUE KALEB ARTURO PINEDA CORNEJO
 FECHA: 18 DE NOVIEMBRE DE 2014

N°	DESCRIPCION DE PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO			TOTAL DE COSTO DIRECTO	C.I. (25%CD)	IVA (13%)	PRECIO UNITARIO CON IVA	COSTO TOTAL DE PARTIDA
				MATERIAL	MANO DE OBRA	HERRAMIENTA Y EQUIPO					
1	OBRAS PROVISIONALES										
1.1	Instalaciones provisionales	Unidad	1.00	\$ 220.80	\$ 600.00		\$ 820.80	\$ 205.20	\$ 133.38	\$ 1,159.38	\$ 1,159.38
1.2	Suministro e instalacion de rotulo	Unidad	1.00	\$ 15.00	\$ 18.00		\$ 333.00	\$ 83.25	\$ 54.11	\$ 470.36	\$ 470.36
2	Trazo y nivelacion										
2.1	Trazo y nivelacion	ml	9329.28	\$ 0.37	\$ 0.84		\$ 1.21	\$ 0.30	\$ 0.20	\$ 1.70	\$ 15,901.12
2.2	Trazo y nivelacion de pozos y cajas	unidad	182.00	\$ 8.08	\$ 7.80		\$ 15.88	\$ 3.97	\$ 2.58	\$ 22.43	\$ 4,082.35
3	Excavacion de zanajas y pozos										
3.1	Demolicion de pavimento(CONCRETO HIDRAULICO)	m2	8555.36		\$ 4.21	\$ 0.20	\$ 4.41	\$ 1.10	\$ 0.72	\$ 6.23	\$ 53,298.77
3.2	Excavacion a mano hasta 1.5m	m3	989.28		\$ 14.40	\$ 0.20	\$ 14.60	\$ 3.65	\$ 2.37	\$ 20.62	\$ 20,401.43
3.3	Excavacion a mano de 1.5m hasta 3m	m3	593.24		\$ 18.00	\$ 0.20	\$ 18.20	\$ 4.55	\$ 2.96	\$ 25.71	\$ 15,250.72
3.4	Excavacion a mano de 3m en adelante	m3	2428.22		\$ 24.00	\$ 0.20	\$ 24.20	\$ 6.05	\$ 3.93	\$ 34.18	\$ 83,002.63
3.5	Excavacion con retroexcavadora hasta 6m	m3	47649.75	\$ 0.40	\$ 2.06	\$ 8.89	\$ 11.35	\$ 2.84	\$ 1.84	\$ 16.03	\$ 763,647.75
3.6	Ademados para excavacion en zanja con profundidades mayores a 2.5 m	ml	374.61	\$ 14.62	\$ 7.20		\$ 21.82	\$ 5.46	\$ 3.55	\$ 30.82	\$ 11,545.76
3.7	Ademados para excavacion en pozos con profundidades mayores a 2.5m	unidad	149.00	\$ 33.43	\$ 18.00		\$ 51.43	\$ 12.86	\$ 8.36	\$ 72.64	\$ 10,824.09
4	Construccion de pozos										
4.1	Fondo de pozo de d=1.1 m (incluye media caña)	unidad	129.00	\$ 52.85	\$ 32.73		\$ 85.58	\$ 21.39	\$ 13.91	\$ 120.88	\$ 15,593.25
4.2	Construccion de Cilindro de pozo d=1.1 m	ml	129.00	\$ 91.14	\$ 72.00		\$ 163.14	\$ 40.79	\$ 26.51	\$ 230.44	\$ 29,726.15
4.3	Construccion de cono de pozo de d=1.1 con tapadera de Ho Fo	unidad	129.00	\$ 246.86	\$ 75.00		\$ 321.86	\$ 80.46	\$ 52.30	\$ 454.62	\$ 58,646.00
4.4	Fondo de pozo de d=1.8 m (incluye media caña)	unidad	54.00	\$ 103.20	\$ 72.00		\$ 175.20	\$ 43.80	\$ 28.47	\$ 247.47	\$ 13,363.38
4.5	Construccion de Cilindro de pozo d=1.8 m con estructura refuerzo	ml	54.00	\$ 235.42	\$ 120.00	\$ 209.00	\$ 564.42	\$ 141.10	\$ 91.72	\$ 797.24	\$ 43,050.75
4.6	Construccion de cono de pozo de d=1.8 con tapadera de Ho Fo	unidad	54.00	\$ 334.13	\$ 120.00		\$ 454.13	\$ 113.53	\$ 73.80	\$ 641.45	\$ 34,638.38
4.7	Instalacion de caja sosten simple	unidad	54.00	\$ 11.82	\$ 0.35		\$ 12.18	\$ 3.04	\$ 1.98	\$ 17.20	\$ 928.83
4.8	Instalacion de caja sosten doble	unidad	14.00	\$ 22.28	\$ 0.67		\$ 22.95	\$ 5.74	\$ 3.73	\$ 32.42	\$ 453.85
5	Colocacion de tuberia										
5.1	Instalacion de tuberia flexible de pvc de 6" de diametro 100 psi	ml	10.94	\$ 8.68	\$ 0.93		\$ 9.61	\$ 2.40	\$ 1.56	\$ 13.57	\$ 148.48
5.2	Instalacion de tuberia flexible de pvc de 8" de diametro 100 psi	ml	437.22	\$ 15.60	\$ 1.70		\$ 17.30	\$ 4.32	\$ 2.81	\$ 24.44	\$ 10,683.98
5.3	Instalacion de tuberia flexible de pvc de 10" de diametro 100 psi	ml	1346.48	\$ 12.46	\$ 1.75		\$ 14.21	\$ 3.55	\$ 2.31	\$ 20.07	\$ 27,026.04
5.4	Instalacion de tuberia flexible de pvc de 12" de diametro 100 psi	ml	2174.26	\$ 15.63	\$ 1.80		\$ 17.43	\$ 4.36	\$ 2.83	\$ 24.62	\$ 53,530.01
5.5	Instalacion de tuberia flexible de pvc de 15" de diametro 100 psi	ml	1358.55	\$ 43.44	\$ 1.88		\$ 45.32	\$ 11.33	\$ 7.36	\$ 64.01	\$ 86,957.30

PRESUPUESTO TOTAL DE LA RED

N°	DESCRIPCION DE PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO				TOTAL DE COSTO DIRECTO	C.I (25%CD)	IVA (13%)	PRECIO UNITARIO CON IVA	COSTO TOTAL DE PARTIDA
				MATERIAL	MANO DE OBRA	HERRAMIENTA Y EQUIPO	SUBCONTRATOS					
5.6	Instalación de tubería flexible de pvc de 18" de diametro 100 psi	ml	759.09	\$ 71.36	\$ 1.95			\$ 73.31	\$ 18.33	\$ 11.91	\$ 78,603.90	
5.7	Instalación de tubería flexible de pvc de 24" de diametro 100 psi	ml	1503.20	\$ 75.81	\$ 2.13			\$ 77.94	\$ 19.48	\$ 12.66	\$ 165,478.12	
5.8	Instalación de tubería flexible de pvc de 30" de diametro 100 psi	ml	659.67	\$ 84.28	\$ 2.20			\$ 86.48	\$ 21.62	\$ 14.05	\$ 80,580.41	
5.9	Instalación de tubería flexible de pvc de 36" de diametro 100 psi	ml	290.17	\$ 104.31	\$ 2.25			\$ 106.56	\$ 26.64	\$ 17.32	\$ 43,675.23	
5.10	Instalación de tubería flexible de pvc de 42" de diametro 100 psi	ml	359.36	\$ 124.46	\$ 2.50			\$ 126.96	\$ 31.74	\$ 20.63	\$ 64,444.39	
5.11	Instalación de tubería flexible de pvc de 48" de diametro 100 psi	ml	507.67	\$ 150.59	\$ 2.50			\$ 153.09	\$ 38.27	\$ 24.88	\$ 109,778.37	
5.12	Instalación de tubería flexible de pvc de 60" de diametro 100 psi	ml	1323.44	\$ 186.03	\$ 2.50			\$ 188.53	\$ 47.13	\$ 30.64	\$ 352,430.25	
6	Compactación de materiales											
6.1	Relleno compactado con material selecto	m3	41309.09	\$ 18.59	\$ 4.11	\$ 0.60	\$ 0.40	\$ 23.70	\$ 5.93	\$ 3.85	\$ 1383,123.53	
6.2	Relleno de arena para cama de tubería	m3	2091.80	\$ 11.34	\$ 1.44	\$ 0.04		\$ 12.82	\$ 3.21	\$ 2.08	\$ 37,880.26	
7	Acometidas											
7.1	Instalación de Tee PVC a 45° de 8"X6"	unidad	622.00	\$ 24.56	\$ 7.00			\$ 31.56	\$ 7.89	\$ 5.13	\$ 27,727.83	
7.2	Construcción de caja domiciliar	unidad	622.00	\$ 41.81	\$ 20.32			\$ 62.14	\$ 15.53	\$ 10.10	\$ 54,590.33	
8	Limpieza y desalojo											
8.1	Desalojo de materiales sobrantes.	m3	61016.51				\$ 6.83	\$ 6.83	\$ 1.71	\$ 1.11	\$ 588,936.39	
9	Obras de protección											
9.1	Obras de protección en tramos donde la tubería se encuentra a menos de 0.8m de profundidad	ml	29.63	\$ 44.06	\$ 18.27		\$ 60.75	\$ 123.08	\$ 30.77	\$ 20.00	\$ 5,151.33	
9.2	Obras de Protección en tramos que atraviesan Ríos	sg	4.00	\$ 2,072.88	\$ 1,060.00			\$ 3,132.88	\$ 783.22	\$ 509.09	\$ 17,700.76	
10	Otras actividades											
10.1	Reparación de capa de pavimento demolidas	m2	8555.36	\$ 11.73	\$ 39.59	\$ 1.00	\$ 10.78	\$ 63.11	\$ 15.78	\$ 10.26	\$ 762,648.21	
10.2	Desmontaje de obras provisionales.	m2	33.60				\$ 2.50	\$ 2.50	\$ 0.63	\$ 0.41	\$ 118.65	
10.3	Prueba de estanqueidad	ml	9329.28				\$ 1.45	\$ 1.45	\$ 0.36	\$ 0.24	\$ 19,107.53	
10.4	Seguridad e Higiene Ocupacional	sg	1.00				\$ 10,500.00	\$ 10,500.00	\$ 2,625.00	\$ 1,706.25	\$ 14,831.25	
10.5	Compactación Suelo cemento 1:20	m3	2945.74	\$ 33.19	\$ 4.80			\$ 37.99	\$ 9.50	\$ 6.17	\$ 158,057.09	
10.6	Ingeniero Residente	mensual	12.00		\$ 1,080.00			\$ 1,080.00	\$ 270.00	\$ 175.50	\$ 18,306.00	
10.7	Supervision	mensual	12.00		\$ 1,800.00			\$ 1,800.00	\$ 450.00	\$ 292.50	\$ 30,510.00	

COSTO DIRECTO	\$ 3502,626.91
COSTO INDIRECTO (25%)	\$ 1167,542.30
COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO	\$ 4670,169.22
IVA (13%)	\$ 697,841.38
MONTO TOTAL	\$ 5368,010.59

PROYECTO :																					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."																					
PARTIDA	1			UNIDAD :	SG																
ÍTEM No:	1.1	INSTALACIONES PROVISIONALES																			
A-MATERIALES																					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL																	
BISAGRA 4" TIPO ALCAYATE	U	3.00	\$ 2.93	8.79																	
CLAVO P/L MINA	LB	3.33	\$ 0.51	1.70																	
Clavo con cabeza 2 1/2"	LB	1.67	\$ 0.64	1.07																	
Clavo con cabeza 4"	LB	2.67	\$ 0.65	1.73																	
Cuarton de pino de 2" x 4"	Varas	16.67	\$ 1.28	21.33																	
Costanera de pino 2" x 2"	Varas	28.55	\$ 0.66	18.84																	
Regla pacha de pino de 1" x 3"	Varas	21.33	\$ 0.55	11.73																	
LAMINA LISA ZINC 2 X 1 Y # 26	U	0.67	\$ 6.33	4.22																	
LAMINA LISA ZINC 3 X 1 Y # 26	U	0.33	\$ 20.96	6.98																	
LAMINA ACANALADA ZINC 3 X 1 Y # 28	U	20.00	\$ 7.22	144.40																	
LAMINA ACANALADA ZINC 3 X 1 Y # 26	U	0.00	\$ 13.25	0.00																	
SUB-TOTAL				\$	220.80																
B-MANO DE OBRA																					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL																
carpintero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	0.06	\$ 360.00																
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.1	\$ 240.00																
SUB-TOTAL				\$	600.00																
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA																					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL																
SUB-TOTAL				\$	-																
D-SUBCONTRATOS																					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL																	
SUB-TOTAL				\$	-																
<table border="1"> <tr> <td>Costo Directo=A+B+C+D</td> <td>\$</td> <td>820.80</td> </tr> <tr> <td>Costo Indirecto (25.0 C.D.)</td> <td>\$</td> <td>205.20</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario</td> <td>\$</td> <td>1,026.00</td> </tr> <tr> <td>IVA (13%)</td> <td>\$</td> <td>133.38</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario con IVA</td> <td>\$</td> <td>1,159.38</td> </tr> </table>					Costo Directo=A+B+C+D	\$	820.80	Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	205.20	Precio Unitario	\$	1,026.00	IVA (13%)	\$	133.38	Precio Unitario con IVA	\$	1,159.38		
Costo Directo=A+B+C+D	\$	820.80																			
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	205.20																			
Precio Unitario	\$	1,026.00																			
IVA (13%)	\$	133.38																			
Precio Unitario con IVA	\$	1,159.38																			

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA	1			UNIDAD :	UNIDAD
ÍTEM No:	1.2	Suministro e instalacion de rotulo			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Varios (Cemento, arena, grava, etc)	S.G.	1.00	\$ 15.00	\$ 15.00	
				SUB-TOTAL	\$ 15.00
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	2.00	\$ 7.20
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	2.00	\$ 10.80
Colocacion de rotulo					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				SUB-TOTAL	\$ 18.00
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
				SUB-TOTAL	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Hechura de rotulo tipo FISDL	1.0	1.0	\$ 300.00	\$ 300.00	
				\$ -	
				\$ -	
				SUB-TOTAL	\$ 300.00
				Costo Directo=A+B+C+D	\$ 333.00
				Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 83.25
				Precio Unitario	\$ 416.25
				IVA	\$ 54.11
				Precio Unitario con IVA	\$ 470.36

PROYECTO :						
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."						
PARTIDA No.	2				UNIDAD :	ml
ÍTEM No:	2.1		Trazo y nivelacion			
A-MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
Costanera de pino	vara	0.2	\$ 0.70	\$	0.14	
Regla pacha de pino	vara	0.1	\$ 0.65	\$	0.07	
Clavo de 2½" con cabeza	libra	0.014	\$ 0.70	\$	0.010	
Clavo de 1" sin cabeza	libra	0.004	\$ 0.70	\$	0.003	
Cordel No 36	rollo	0.1	\$ 1.50	\$	0.150	
				SUB-TOTAL	\$ 0.37	
B-MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL	
Cuadrilla de topografía	\$ 45.00	1.8	\$ 81.00	130.0	\$ 0.62	
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	100.0	\$ 0.22	
				SUB-TOTAL	\$ 0.84	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL	
				SUB-TOTAL	\$ -	
D-SUBCONTRATOS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
				SUB-TOTAL	\$ -	
				Costo Directo=A+B+C+D	\$ 1.21	
				Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 0.30	
				Precio Unitario	\$ 1.51	
				IVA(13%)	\$ 0.20	
				Precio Unitario con IVA	\$ 1.70	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA No.	2			UNIDAD :	unidad
ÍTEM No:	2.2		Trazo para pozos y cajas		
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Cuartón de pino	vara	2.5	\$ 1.50	\$	3.75
Costanera de pino	vara	3.0	\$ 0.70	\$	2.10
Regla pacha de pino	vara	3.0	\$ 0.65	\$	1.95
Clavo de 2½" con cabeza	libra	0.1	\$ 0.70	\$	0.07
Alambre de amarre	libra	0.3	\$ 0.70	\$	0.21
SUB-TOTAL				\$	8.08
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 16.80	4.00	\$ 4.20
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	4.00	\$ 3.60
SUB-TOTAL				\$	7.80
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL				\$	-
Costo Directo=A+B+C+D				\$	15.88
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	3.97
Precio Unitario				\$	19.85
IVA(13%)				\$	2.58
Precio Unitario con IVA				\$	22.43

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	3	UNIDAD :	m2		
ÍTEM No:	3.1	Demolicion de pavimento (concreto hidraulico)			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$	-
				\$	-
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	-
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	3.42	\$ 4.21
					\$ -
					\$ -
SUB-TOTAL					\$ 4.21
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
Herramienta menor					\$ 0.20
SUB-TOTAL					\$ 0.20
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL				\$	-
Costo Directo=A+B+C+D				\$	4.41
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	1.10
Precio Unitario				\$	5.51
IVA (13%)				\$	0.72
Precio Unitario con IVA				\$	6.23

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTDA N°	3	UNIDAD :		m ³	
ÍTEM No:	3.2	Excavacion a mano en material duro hasta 1.5			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	1.00	\$ 14.40
SUB-TOTAL					\$ 14.40
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
Herramienta menor					\$ 0.20
SUB-TOTAL					\$ 0.20
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
Costo Directo=A+B+C+D					\$ 14.60
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	3.65
Precio Unitario				\$	18.25
IVA(13%)				\$	2.37
Precio Unitario con IVA				\$	20.62

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	3	UNIDAD :	m ³		
ÍTEM No:	3.3	Excavación a mano de 1.50 m a 3.0 m material duro			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				SUB-TOTAL	\$ -
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.80	\$ 18.00
				SUB-TOTAL	\$ 18.00
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
Herramienta menor					\$ 0.20
				SUB-TOTAL	\$ 0.20
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				SUB-TOTAL	\$ -
Costo Directo=A+B+C+D					\$ 18.20
Costo Indirecto (25.0 C.D.)					\$ 4.55
Precio Unitario					\$ 22.75
IVA(13%)					\$ 2.96
Precio Unitario con IVA					\$ 25.71

PROYECTO :																			
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."																			
PARTIDA N°	3	UNIDAD :		m³															
ÍTEM No:	3.4	Excavacion a mano a mas de 3m en material duro																	
A-MATERIALES																			
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL														
SUB-TOTAL					\$ -														
B-MANO DE OBRA																			
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL														
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.60	\$ 24.00														
SUB-TOTAL					\$ 24.00														
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA																			
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL														
Herramienta menor					\$ 0.20														
SUB-TOTAL					\$ 0.20														
D-SUBCONTRATOS																			
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL														
SUB-TOTAL					\$ -														
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td>Costo Directo=A+B+C+D</td> <td>\$</td> <td>24.20</td> </tr> <tr> <td>Costo Indirecto (25.0 C.D.)</td> <td>\$</td> <td>6.05</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario</td> <td>\$</td> <td>30.25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IVA(13%)</td> <td>\$</td> <td>3.93</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Precio Unitario con IVA</td> <td>\$</td> <td>34.18</td> </tr> </table>					Costo Directo=A+B+C+D	\$	24.20	Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	6.05	Precio Unitario	\$	30.25	IVA(13%)	\$	3.93	Precio Unitario con IVA	\$	34.18
Costo Directo=A+B+C+D	\$	24.20																	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	6.05																	
Precio Unitario	\$	30.25																	
IVA(13%)	\$	3.93																	
Precio Unitario con IVA	\$	34.18																	

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	3	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	3.6	Ademados para excavacion en zanjas con profundidad mayores a 2.5m con 3 usos para la madera			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tabla de pino	vara	6.00	\$ 1.50	\$ 9.00	
Regla pacha de pino	vara	4.00	\$ 0.65	\$ 2.60	
Costanera de pino	vara	6.00	\$ 0.41	\$ 2.46	
Alambre de amarre	libra	0.50	\$ 0.70	\$ 0.35	
clavos 2 1/2"	libra	0.30	\$ 0.70	\$ 0.21	
SUB-TOTAL				\$ 14.62	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	5.00	\$ 2.88
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	5.00	\$ 4.32
SUB-TOTAL					\$ 7.20
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$	21.82
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	5.46
Precio Unitario				\$	27.28
IVA(13%)				\$	3.55
Precio Unitario con IVA				\$	30.82

PROYECTO :															
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."															
PARTIDA N°	3	UNIDAD :	sg												
ÍTEM No:	3.7	Ademados para excavacion en pozos con profundidad mayores a 2.5m con tres usos para madera													
A-MATERIALES															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL											
Tabla de pino	vara	14.50	\$ 1.50	\$ 21.75											
Costanera de pino	vara	13.00	\$ 0.41	\$ 5.33											
Alambre de amarre	libra	0.50	\$ 0.70	\$ 0.35											
clavos 2 1/2"	libra	0.50	\$ 12.00	\$ 6.00											
SUB-TOTAL				\$ 33.43											
B-MANO DE OBRA															
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL										
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	2.00	\$ 7.20										
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	2.00	\$ 10.80										
SUB-TOTAL				\$ 18.00											
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA															
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL										
SUB-TOTAL				\$ -											
D-SUBCONTRATOS															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL											
SUB-TOTAL				\$ -											
				<table border="1"> <tr> <td>Costo Directo=A+B+C+D</td> <td>\$ 51.43</td> </tr> <tr> <td>Costo Indirecto (25.0 C.D.)</td> <td>\$ 12.86</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario</td> <td>\$ 64.29</td> </tr> <tr> <td>IVA(13%)</td> <td>\$ 8.36</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario con IVA</td> <td>\$ 72.64</td> </tr> </table>		Costo Directo=A+B+C+D	\$ 51.43	Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 12.86	Precio Unitario	\$ 64.29	IVA(13%)	\$ 8.36	Precio Unitario con IVA	\$ 72.64
Costo Directo=A+B+C+D	\$ 51.43														
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 12.86														
Precio Unitario	\$ 64.29														
IVA(13%)	\$ 8.36														
Precio Unitario con IVA	\$ 72.64														

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4	UNIDAD :	Unidad		
ÍTEM No:	4.1	Fondo de pozo para diametro= 1.1 m (incluye media caña)			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Piedra en bruto	m³	0.34	\$ 15.00	\$ 5.10	
Arena de río	m³	0.60	\$ 15.00	\$ 9.00	
Cemento gris	bolsa	4.00	\$ 7.00	\$ 28.00	
Agua	litros	3.00	\$ 1.25	\$ 3.75	
Grava #1	m³	0.20	\$ 35.00	\$ 7.00	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ 52.85	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	1.10	\$ 13.09
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	1.10	\$ 19.64
			SUB-TOTAL	\$ 32.73	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
			SUB-TOTAL	\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ -	
				Costo Directo=A+B+C+D	\$ 85.58
				Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 21.39
				Precio Unitario	\$ 106.97
				IVA	\$ 13.91
				Precio Unitario con IVA	\$ 120.88

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	4.2	Cilindro de pozo			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Arena de río	m³	0.80	\$ 15.00	\$ 12.00	
Hierro corrugado 5/8", bajo norma grado 40	quintal	0.07	\$ 47.00	\$ 3.29	
Cemento gris	bolsa	4.50	\$ 7.00	\$ 31.50	
Ladrillo de barro	unidad	275.0	\$ 0.15	\$ 41.25	
Agua	barril	1.00	\$ 1.25	\$ 1.25	
Zaranda (colado de arena)	yarda	0.20	\$ 3.00	\$ 0.60	
Varios (clavos, alambre de amarre, etc)	S.G.	1.00	\$ 1.25	\$ 1.25	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ 91.14	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.50	\$ 28.80
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	0.50	\$ 43.20
			SUB-TOTAL	\$ 72.00	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
			SUB-TOTAL	\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ -	
				Costo Directo=A+B+C+D	\$ 163.14
				Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 40.79
				Precio Unitario	\$ 203.93
				IVA	\$ 26.51
				Precio Unitario con IVA	\$ 230.44

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4			UNIDAD :	Unidad
ÍTEM No:	4.3 Cono de pozo con tapadera de Ho Fo d=1.1				
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Grava #1	m³	0.12	\$ 35.00	\$ 4.20	
Arena de río	m³	0.75	\$ 15.00	\$ 11.25	
Hierro corrugado de 5/8", bajo norma	quintal	0.11	\$ 47.00	\$ 5.17	
Hierro corrugado de 3/8", bajo norma	quintal	0.22	\$ 47.00	\$ 10.34	
Hierro corrugado de 1/4", bajo norma	quintal	0.07	\$ 46.00	\$ 3.22	
Alambre de amarre	libra	1.00	\$ 0.70	\$ 0.70	
Cemento gris	bolsa	6.50	\$ 7.00	\$ 45.50	
Ladrillo de barro	unidad	240.0	\$ 0.15	\$ 36.00	
Tapadera de hierro fundido Ø 60 cm.	unidad	1.00	\$ 125.00	\$ 125.00	
Agua	barril	1.50	\$ 1.25	\$ 1.88	
Zaranda (colado de arena)	yarda	0.20	\$ 3.00	\$ 0.60	
Varios (clavos, madera, etc)	S.G.	1.00	\$ 3.00	\$ 3.00	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 246.86	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.48	\$ 30.00
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	0.48	\$ 45.00
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 75.00	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 321.86	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 80.46	
Precio Unitario				\$ 402.32	
IVA				\$ 52.30	
Precio Unitario con IVA				\$ 454.62	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4	UNIDAD :	Unidad		
ÍTEM No:	4.4	Fondo de pozo para diametro= 1.8 m (incluye media caña)			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Piedra en bruto	m³	0.75	\$ 15.00	\$ 11.25	
Arena de río	m³	1.25	\$ 15.00	\$ 18.75	
Cemento gris	bolsa	8.00	\$ 7.00	\$ 56.00	
Agua	barril	2.00	\$ 1.25	\$ 2.50	
Grava #1	m³	0.42	\$ 35.00	\$ 14.70	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ 103.20	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.50	\$ 28.80
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	0.50	\$ 43.20
			SUB-TOTAL	\$ 72.00	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
			SUB-TOTAL	\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ -	
				Costo Directo=A+B+C+D	\$ 175.20
				Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 43.80
				Precio Unitario	\$ 219.00
				IVA	\$ 28.47
				Precio Unitario con IVA	\$ 247.47

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	4.5	Construccion de cilindro de pozo con diametro= 1.8 m y estructura de refuerzo			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Arena de río	m³	1.65	\$ 15.00	\$ 24.75	
Hierro corrugado 5/8", bajo norma grado 40	quintal	0.15	\$ 47.00	\$ 7.05	
Cemento gris	bolsa	9.50	\$ 7.00	\$ 66.50	
Ladrillo de barro	unidad	410.0	\$ 0.15	\$ 61.50	
Agua	barril	2.00	\$ 1.25	\$ 2.50	
Zaranda (colado de arena)	yarda	0.20	\$ 3.00	\$ 0.60	
Varios (clavos, alambre de amarre, etc)	S.G.	2.00	\$ 1.25	\$ 2.50	
Hierro corrugado 3/8"	quintal	1.40	\$ 47.00	\$ 65.80	
Tabla de pino	vara	2.40	\$ 1.50	\$ 3.60	
costanera de pino	vara	1.50	\$ 0.41	\$ 0.62	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 235.42	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.30	\$ 48.00
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	0.30	\$ 72.00
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 120.00	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
concreto f'c=210		1.1	\$ 190.00	\$ 209.00	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 209.00	
				\$ -	
				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 564.42	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 141.10	
Precio Unitario				\$ 705.52	
IVA				\$ 91.72	
Precio Unitario con IVA				\$ 797.24	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4	UNIDAD :	Unidad		
ÍTEM No:	4.6	Cono de pozo con tapadera de Ho Fo diametro=1.8			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Grava #1	m³	0.25	\$ 35.00	\$ 8.75	
Arena de río	m³	1.55	\$ 15.00	\$ 23.25	
Hierro corrugado de 5/8", bajo norma	quintal	0.25	\$ 47.00	\$ 11.75	
Hierro corrugado de 3/8", bajo norma	quintal	0.40	\$ 47.00	\$ 18.80	
Hierro corrugado de 1/4", bajo norma	quintal	0.15	\$ 46.00	\$ 6.90	
Alambre de amarre	libra	1.00	\$ 0.70	\$ 0.70	
Cemento gris	bolsa	12.00	\$ 7.00	\$ 84.00	
Ladrillo de barro	unidad	330.0	\$ 0.15	\$ 49.50	
Tapadera de hierro fundido Ø 60 cm.	unidad	1.00	\$ 125.00	\$ 125.00	
Agua	barril	1.50	\$ 1.25	\$ 1.88	
Zaranda (colado de arena)	yarda	0.20	\$ 3.00	\$ 0.60	
Varios (clavos, madera, etc)	S.G.	1.00	\$ 3.00	\$ 3.00	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 334.13	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.30	\$ 48.00
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	0.30	\$ 72.00
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 120.00	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 454.13	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 113.53	
Precio Unitario				\$ 567.66	
IVA				\$ 73.80	
Precio Unitario con IVA				\$ 641.45	

PROYECTO :																				
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."																				
PARTIDA N°	4		UNIDAD :	SG																
ÍTEM No:	4.7		Instalacion de Caja sosten simple																	
A-MATERIALES																				
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL															
					\$ -															
					\$ -															
			SUB-TOTAL		\$ -															
B-MANO DE OBRA																				
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL															
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	2.1	\$ 6.86															
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	4.4	\$ 4.97															
					\$ -															
					\$ -															
					\$ -															
					\$ -															
					\$ -															
			SUB-TOTAL		\$ 11.82															
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA																				
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL															
3% Mano de Obra					\$ 0.35															
			SUB-TOTAL		\$ 0.35															
D-SUBCONTRATOS																				
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL															
			SUB-TOTAL		\$ -															
<table border="1"> <tr> <td>Costo Directo=A+B+C+D</td> <td>\$</td> <td>12.18</td> </tr> <tr> <td>Costo Indirecto (25.0 C.D.)</td> <td>\$</td> <td>3.04</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario</td> <td>\$</td> <td>15.22</td> </tr> <tr> <td>IVA (13%)</td> <td>\$</td> <td>1.98</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario con IVA</td> <td>\$</td> <td>17.20</td> </tr> </table>					Costo Directo=A+B+C+D	\$	12.18	Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	3.04	Precio Unitario	\$	15.22	IVA (13%)	\$	1.98	Precio Unitario con IVA	\$	17.20	
Costo Directo=A+B+C+D	\$	12.18																		
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	3.04																		
Precio Unitario	\$	15.22																		
IVA (13%)	\$	1.98																		
Precio Unitario con IVA	\$	17.20																		

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	4			UNIDAD :	SG
ÍTEM No:	4.8			Instalacion de Caja sosten doble	
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	1.1	\$ 13.09
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	2.4	\$ 9.19
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
SUB-TOTAL					\$ 22.28
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
3% Mano de Obra					\$ 0.67
SUB-TOTAL					\$ 0.67
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
Costo Directo=A+B+C+D					\$ 22.95
Costo Indirecto				(25.0 C.D.)	\$ 5.74
Precio Unitario					\$ 28.69
IVA (13%)					\$ 3.73
Precio Unitario con IVA					\$ 32.42

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	5.1	Instalacion de tuberia flexible de pvc de 6" de diametro 100 psi			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tuberia PVC Ø 6" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 8.20	\$ 8.20	
Cemento solvente	cuarto	0.04	\$ 12.00	\$ 0.48	
SUB-TOTAL				\$ 8.68	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	38.8	\$ 0.93
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
SUB-TOTAL					\$ 0.93
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 9.61	
Costo Indirecto			(25.0 C.D.)	\$ 2.40	
Precio Unitario				\$ 12.01	
IVA(13%)				\$ 1.56	
Precio Unitario con IVA				\$ 13.57	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	5.3	Instalación de tubería PVC Ø 10" 100 PSI JC			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC Ø 10" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 11.62	\$ 11.62	
Cemento solvente	cuarto	0.07	\$ 12.00	\$ 0.84	
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	12.46
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	36.0	\$ 1.75
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		\$ -
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		\$ -
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	1.75
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
					\$
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$	-
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	-
				\$	-
Costo Directo=A+B+C+D				\$	14.21
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	3.55
Precio Unitario				\$	17.76
IVA(13%)				\$	2.31
Precio Unitario con IVA				\$	20.07

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :			ml
ÍTEM No:	5.4	Instalación de tubería PVC Ø 12" 100 PSI JC			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC Ø 12" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 14.55	\$	14.55
Cemento solvente	cuarto	0.09	\$ 12.00	\$	1.08
				\$	-
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	15.63
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	35.0	\$ 1.80
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL				\$	1.80
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	-
				\$	17.43
Costo Directo=A+B+C+D				\$	17.43
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	4.36
Precio Unitario				\$	21.79
IVA(13%)				\$	2.83
Precio Unitario con IVA				\$	24.62

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :			ml
ÍTEM No:	5.5	Instalación de tubería PVC Ø 15" 100 PSI JC			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC Ø 15" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 42.24	\$	42.24
Cemento solvente	cuarto	0.10	\$ 12.00	\$	1.20
				\$	-
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	43.44
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	33.6	\$ 1.88
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL					\$ 1.88
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$	-
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	-
Costo Directo=A+B+C+D				\$	45.32
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	11.33
Precio Unitario				\$	56.64
IVA(13%)				\$	7.36
Precio Unitario con IVA				\$	64.01

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5		UNIDAD :	ml	
ÍTEM No:	5.6		Instalación de tubería PVC Ø 18" 100 PSI JC		
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC Ø 18" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 69.92	\$ 69.92	
Cemento solvente	cuarto	0.12	\$ 12.00	\$ 1.44	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 71.36	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	32.3	\$ 1.95
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL				\$ 1.95	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 73.31	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 18.33	
Precio Unitario				\$ 91.64	
IVA(13%)				\$ 11.91	
Precio Unitario con IVA				\$ 103.55	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	5.7	Instalación de tubería PVC Ø 24" 100 PSI JC			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC Ø 24" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 74.25	\$ 74.25	
Cemento solvente	cuarto	0.13	\$ 12.00	\$ 1.56	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 75.81	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	29.6	\$ 2.13
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL					\$ 2.13
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 77.94	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 19.48	
Precio Unitario				\$ 97.42	
IVA(13%)				\$ 12.66	
Precio Unitario con IVA				\$ 110.08	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	5.8	Instalación de tubería PVC Ø 30" 100 PSI JC			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC Ø 30" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 82.60	\$ 82.60	
Cemento solvente	cuarto	0.14	\$ 12.00	\$ 1.68	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 84.28	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	28.6	\$ 2.20
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL					\$ 2.20
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 86.48	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 21.62	
Precio Unitario				\$ 108.10	
IVA(13%)				\$ 14.05	
Precio Unitario con IVA				\$ 122.15	

PROYECTO :
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."

PARTIDA N° 5 **UNIDAD :** ml

ÍTEM No: 5.9 **Instalación de tubería PVC Ø 36" 100 PSI JC**

A-MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
Tubería PVC Ø 36" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 102.51	\$ 102.51
Cemento solvente	cuarto	0.15	\$ 12.00	\$ 1.80
			\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -
SUB-TOTAL				\$ 104.31

B-MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	28.0	\$ 2.25
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL					\$ 2.25

C-EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -

D-SUBCONTRATOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
				\$ -
				\$ -
SUB-TOTAL				\$ -

Costo Directo=A+B+C+D	\$	106.56
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	26.64
Precio Unitario	\$	133.20
IVA(13%)	\$	17.32
Precio Unitario con IVA	\$	150.52

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5	UNIDAD :	ml		
ÍTEM No:	5.10	Instalación de tubería PVC Ø 42" (RIB LOC) 100 PSI JC			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC (RIB LOC) Ø 42" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 122.42	\$ 122.42	
Cemento solvente	cuarto	0.17	\$ 12.00	\$ 2.04	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 124.46	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	25.2	\$ 2.50
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL				\$ 2.50	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 126.96	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 31.74	
Precio Unitario				\$ 158.70	
IVA(13%)				\$ 20.63	
Precio Unitario con IVA				\$ 179.33	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	5			UNIDAD :	ml
ÍTEM No:	5.12			Instalación de tubería PVC Ø 60" (RIB LOC) 100 PSI JC	
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Tubería PVC (RIB LOC) Ø 60" JC 100 psi	ml	1.00	\$ 183.63	\$ 183.63	
Cemento solvente	cuarto	0.20	\$ 12.00	\$ 2.40	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ 186.03	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	25.2	\$ 2.50
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL				\$ 2.50	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
SUB-TOTAL				\$ -	
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 188.53	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 47.13	
Precio Unitario				\$ 235.66	
IVA(13%)				\$ 30.64	
Precio Unitario con IVA				\$ 266.30	

PROYECTO :						
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."						
PARTIDA N°	6				UNIDAD :	m3
ÍTEM No:	6.1 Relleno compactado con suelo selecto					
A-MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
suelo selecto	m3	1.20	\$ 15.00	\$	18.00	
Agua	barril	0.20	\$ 1.25	\$	0.25	
combustible	galón	0.10	\$ 3.40	\$	0.34	
SUB-TOTAL				\$	18.59	
B-MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL	
Auxiliar (incluye revoltura)	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	3.50	\$ 4.11	
				\$	-	
				\$	-	
SUB-TOTAL				\$	4.11	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL	
Vibrocompactadora	Wacker		5.00	\$ 3.00	\$ 0.60	
SUB-TOTAL				\$	0.60	
D-SUBCONTRATOS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
Laboratorio de suelos y materiales	S.G.	1.0	\$ 0.40	\$	0.40	
				\$	-	
SUB-TOTAL				\$	0.40	
				\$	23.70	
Costo Directo=A+B+C+D				\$	23.70	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	5.93	
Precio Unitario				\$	29.63	
IVA (13%)				\$	3.85	
Precio Unitario mas IVA				\$	33.48	

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	6	UNIDAD :		m3	
ÍTEM No:	6.2	Relleno de arena para cama de tubería			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Arena	m3	1.00	\$ 10.28	\$ 10.28	
Agua	barril	1.00	\$ 1.00	\$ 1.00	
Nylon	unidad	0.05	\$ 1.25	\$ 0.06	
SUB-TOTAL				\$ 11.34	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	10.00	\$ 1.44
SUB-TOTAL				\$ 1.44	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DEPRESIACION	SUB-TOTAL	
Azadon	día	0.05	\$ 0.13	\$ 0.007	
Pala	día	0.05	\$ 0.13	\$ 0.007	
Carretilla	día	0.05	\$ 0.50	\$ 0.025	
SUB-TOTAL				\$ 0.04	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL					
Costo Directo=A+B+C+D				\$ 12.82	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$ 3.21	
Precio Unitario				\$ 16.03	
IVA (13%)				\$ 2.08	
Precio Unitario mas IVA				\$ 18.11	

PROYECTO :
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."

PARTIDA N°	7	UNIDAD :	unidad
ÍTEM No:	7.1	Instalacion de Yee PVC a 45° de 8"X6"	

A-MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
Yee PVC a 45° de 8"X6"	unidad	1.00	\$ 23.00	\$ 23.00
Cemento solvente	cuarto	0.13	\$ 12.00	\$ 1.56
SUB-TOTAL				\$ 24.56

B-MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Fontanero	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	9.0	\$ 7.00
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL					\$ 7.00

C-EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -

D-SUBCONTRATOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$ -

Costo Directo=A+B+C+D	\$	31.56
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	7.89
Precio Unitario	\$	39.45
IVA(13%)	\$	5.13
Precio Unitario con IVA	\$	44.58

PROYECTO :
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."

PARTIDA N°	7	UNIDAD :	unidad
ÍTEM No:	7.2	Construccion de caja domiciliar	

A-MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
Ladrillo de barro	unidad	35.00	\$ 0.150	\$ 5.25
Arena de rio	m³	0.20	\$ 15.00	\$ 3.00
Grava #1	m³	0.05	\$ 35.00	\$ 1.75
Cemento gris	bolsa	1.50	\$ 7.00	\$ 10.50
Agua	barril	0.25	\$ 1.25	\$ 0.31
Ho Ø 1/4" grado 40	quintal	0.10	\$ 46.00	\$ 4.60
tuberia de 6"	ml	2	\$ 8.20	\$ 16.40
SUB-TOTAL				\$ 41.81

B-MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	3.10	\$ 20.32
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		
Mastro de obra	\$ 15.00	1.8	\$ 27.00		
SUB-TOTAL					\$ 20.32

C-EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					\$ -

D-SUBCONTRATOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$ -

Costo Directo=A+B+C+D	\$	62.14
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	15.53
Precio Unitario	\$	77.67
IVA (13%)	\$	10.10
Precio Unitario mas IVA	\$	87.77

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA N°	8	UNIDAD :	M3		
ÍTEM No:	8.1	DESALOJO DE MATERIALES			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$	-
				\$	-
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	-
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	ENDIMIENI	SUB-TOTAL
					\$ -
					\$ -
					\$ -
SUB-TOTAL					\$ -
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL					
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO	SUB-TOTAL	
Camion de 8 toneladas	viaje	6.0	\$ 5.00	\$	6.83
retroexcavadora	dia	60.0	\$ 60.00	\$	-
SUB-TOTAL					\$ 6.83
Costo Directo=A+B+C+D				\$	6.83
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	1.71
Precio Unitario				\$	8.54
IVA				\$	1.11
Precio Unitario con IVA				\$	9.65

PROYECTO :						
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."						
PARTIDA N°	9	UNIDAD :			ml	
ÍTEM No:	9.1	Obra de proteccion de tuberia en profundidades > 0.80 m				
A-MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
Arena de rio	m3	0.4	\$ 10.28	\$	4.52	
acero de refuerzo Ø 3/8"	qq	0.2	\$ 57.00	\$	11.40	
Regla pacha de pino	vara	2.0	\$ 10.28	\$	20.56	
Clavo de 2½" con cabeza	libra	0.1	\$ 36.69	\$	3.67	
Alambre de amarre	libra	0.3	\$ 0.70	\$	0.21	
Agua	l	3	\$0.01	\$	0.03	
Hierro liso No 2 (1/4"), G-40	qq	0.1	\$ 36.69	\$	3.669	
				\$	-	
SUB-TOTAL				\$	44.06	
B-MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL	
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	1.97	\$	18.27
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		\$	-
					\$	-
SUB-TOTAL					\$	18.27
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL	
					\$	-
SUB-TOTAL					\$	-
D-SUBCONTRATOS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
Concreto f c 210 kg /cm2	m3	0.18	\$ 207.68	\$	37.38	
Manposteria de piedra ligada con concreto	m3	0.13	\$ 23.24	\$	23.37	
SUB-TOTAL				\$	60.75	
Costo Directo=A+B+C+D				\$	123.08	
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	30.77	
Precio Unitario				\$	153.85	
IVA (13%)				\$	20.00	
Precio Unitario con IVA				\$	173.86	

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA	10		UNIDAD :		m2
ÍTEM No:	10.1		Reparacion de capa de rodadura (concreto 210)		
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Suelo cemento	m3	0.2	\$ 53.66	\$	10.73
Agua	barril	1	\$1.00	\$	1.00
				\$	-
SUB-TOTAL				\$	11.73
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	1.97	\$ 39.59
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40		\$ -
Maestro de obra	\$ 15.00	2.8	\$ 42.00		\$ -
SUB-TOTAL				\$	39.59
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
Vibrocompactadora	Wacker		3.00	\$ 3.00	\$ 1.00
SUB-TOTAL				\$	1.00
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Concreto f'c 210 kg /cm2	m3	0.1	\$ 207.68	\$	10.38
Laboratorio de suelos y materiales	S.G.	1.0	\$ 0.40	\$	0.40
SUB-TOTAL				\$	10.78
Costo Directo=A+B+C+D				\$	63.11
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	15.78
Precio Unitario				\$	78.89
IVA (13%)				\$	10.26
Precio Unitario con IVA				\$	89.14

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA	10	UNIDAD :		M2	
ÍTEM No:	10.2	Desmontaje de obras provisionales			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
Desmontaje de obras provisionales		m2	1.0	\$ 2.50	\$ 2.50
SUB-TOTAL				\$	2.50
Costo Directo=A+B+C+D					\$ 2.50
Costo Indirecto (25.0 C.D.)					\$ 0.63
Precio Unitario					\$ 3.13
IVA (13%)					\$ 0.41
Precio Unitario con IVA					\$ 3.53

PROYECTO :																				
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."																				
PARTIDA	10	UNIDAD :		ml																
ÍTEM No:	10.3	Prueba de estanqueidad																		
A-MATERIALES																				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL																
SUB-TOTAL				\$	-															
B-MANO DE OBRA																				
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL															
auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	1.00	\$ 14.40															
SUB-TOTAL				\$	14.40															
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA																				
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL															
SUB-TOTAL				\$	-															
D-SUBCONTRATOS																				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL																
Prueba hidraulica de estanqueidad	ml	1.0	\$ 1.45	\$ 1.45																
SUB-TOTAL				\$	1.45															
<table border="1"> <tr> <td>Costo Directo=A+B+C+D</td> <td>\$</td> <td>15.85</td> </tr> <tr> <td>Costo Indirecto (25.0 C.D.)</td> <td>\$</td> <td>3.96</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario</td> <td>\$</td> <td>19.81</td> </tr> <tr> <td>IVA (13%)</td> <td>\$</td> <td>2.58</td> </tr> <tr> <td>Precio Unitario con IVA</td> <td>\$</td> <td>22.39</td> </tr> </table>				Costo Directo=A+B+C+D	\$	15.85	Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	3.96	Precio Unitario	\$	19.81	IVA (13%)	\$	2.58	Precio Unitario con IVA	\$	22.39		
Costo Directo=A+B+C+D	\$	15.85																		
Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$	3.96																		
Precio Unitario	\$	19.81																		
IVA (13%)	\$	2.58																		
Precio Unitario con IVA	\$	22.39																		

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA	10			UNIDAD :	m3
ÍTEM No:	10.5	Compactacion Suelo cemento 1:20			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Cemento	bolsa	2.21	\$ 6.77	14.96	
Suelo Selecto	M3	1.19	\$ 15.00	17.85	
Agua	Barril	0.38	\$ 1.00	0.38	
SUB-TOTAL				\$	33.19
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	3.00	\$ 4.80
SUB-TOTAL				\$	4.80
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
SUB-TOTAL				\$	
				\$	37.99
Costo Directo=A+B+C+D				\$	37.99
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	9.50
Precio Unitario				\$	47.48
IVA (13%)				\$	6.17
Precio Unitario con IVA				\$	53.66

PROYECTO :					
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA:	10	UNIDAD :	mensual		
ÍTEM No:	10.6	INGENIERO RESIDENTE			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
			SUB-TOTAL	\$ -	
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	MENSUAL	PRESTACIÓN	TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Ingeniero residente	\$ 600.00	1.8			\$ 1,080.00
					\$ -
					\$ -
					\$ -
			SUB-TOTAL	\$ 1,080.00	
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
			SUB-TOTAL	\$ -	
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$ -	
				\$ -	
				\$ -	
			SUB-TOTAL	\$ -	
				Costo Directo=A+B+C+D	\$ 1,080.00
				Costo Indirecto (25.0 C.D.)	\$ 270.00
				Precio Unitario	\$ 1,350.00
				IVA (13%)	\$ 175.50
				Precio Unitario con IVA	\$ 1,525.50

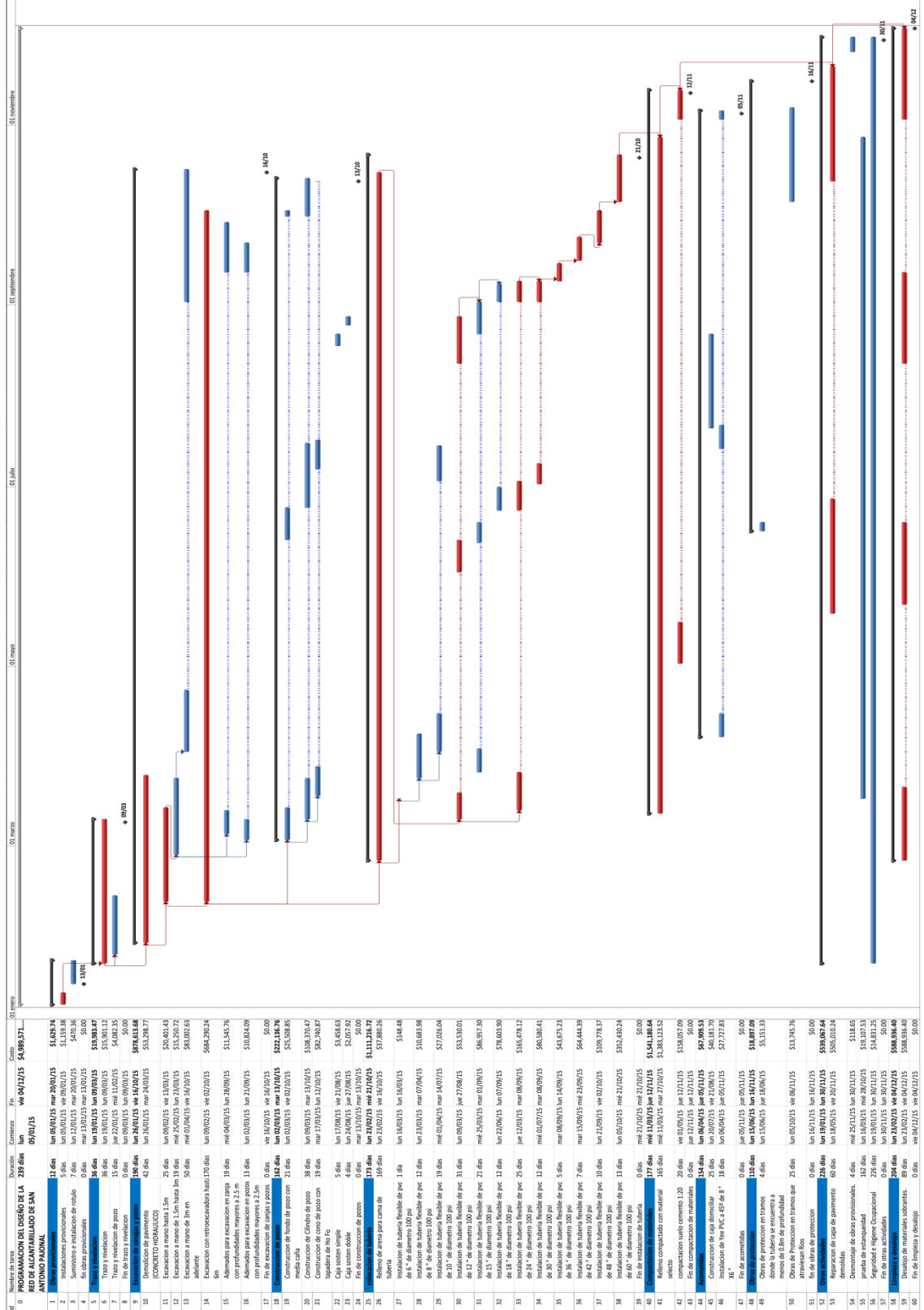
PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA:	10	UNIDAD :	mensual		
ÍTEM No:	10.7	SUPERVISION			
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	MENSUAL	PRESTACIÓN	TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Ingeniero residente	\$ 1,000.00	1.8			\$ 1,800.00
					\$ -
					\$ -
					\$ -
SUB-TOTAL				\$	1,800.00
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
SUB-TOTAL				\$	-
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL
					\$ -
					\$ -
					\$ -
SUB-TOTAL				\$	-
Costo Directo=A+B+C+D					\$ 1,800.00
Costo Indirecto (25.0 C.D.)					\$ 450.00
Precio Unitario					\$ 2,250.00
IVA (13%)					\$ 292.50
Precio Unitario con IVA					\$ 2,542.50

PROYECTO : "DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."					
PARTIDA: SUBCONTRATO			UNIDAD : m2		
ÍTEM No: SUBCONTRATO			Manposteria de piedra ligado con concreto		
A-MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
Piedra cuarta	m³	0.24	\$ 9.14	\$	2.19
Arena de rio	m³	0.10	\$ 10.28	\$	1.03
Cemento gris	bolsa	1.30	\$ 4.10	\$	5.33
Agua	barril	0.20	\$ 1.00	\$	0.20
				\$	-
				\$	-
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			SUB-TOTAL	\$	8.75
B-MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	5.00	\$ 2.88
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	5.00	\$ 4.32
					\$ -
					\$ -
					\$ -
			SUB-TOTAL	\$	7.20
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL
Concreteira	estacionaria	1 bolsa	6.00	\$ 3.00	\$ 0.50
			SUB-TOTAL	\$	0.50
D-SUBCONTRATOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL	
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			SUB-TOTAL	\$	-
Costo Directo=A+B+C+D				\$	16.45
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$	4.11
Precio Unitario				\$	20.56
IVA (13%)				\$	2.67
Precio Unitario con IVA				\$	23.24

PROYECTO :						
"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PAJONAL, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA."						
PARTIDA: SUBCONTRATO			UNIDAD : m3			
ÍTEM No: SUBCONTRATO			Concreto 210 kg/m2			
A-MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
Cemento GU 1157	bolsa	10.78	\$ 7.70	\$		83.01
Arena	m³	0.605	\$ 10.28	\$		6.22
Grava	m3	0.605	\$ 22.00	\$		13.31
Agua	barril	1.6	\$ 1.00	\$		1.60
				\$		-
				\$		-
				\$		-
SUB-TOTAL				\$		104.14
B-MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIÓN	JOR TOTAL	RENDIMIENTO	SUB-TOTAL	
Auxiliar	\$ 8.00	1.8	\$ 14.40	0.50	\$	28.80
Albañil	\$ 12.00	1.8	\$ 21.60	2.50	\$	8.64
					\$	-
					\$	-
					\$	-
SUB-TOTAL				\$		37.44
C-EQUIPO Y HERRAMIENTA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	CAPACIDAD	RENDIMIENTO	COSTO/HORA	SUB-TOTAL	
Concretera	estacionaria	1 bolsa	0.55	\$ 3.00	\$	5.45
SUB-TOTAL				\$		5.45
D-SUBCONTRATOS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB-TOTAL		
				\$		-
				\$		-
				\$		-
SUB-TOTAL				\$		-
Costo Directo=A+B+C+D				\$		147.03
Costo Indirecto (25.0 C.D.)				\$		36.76
Precio Unitario				\$		183.79
IVA (13%)				\$		23.89
Precio Unitario con IVA				\$		207.68

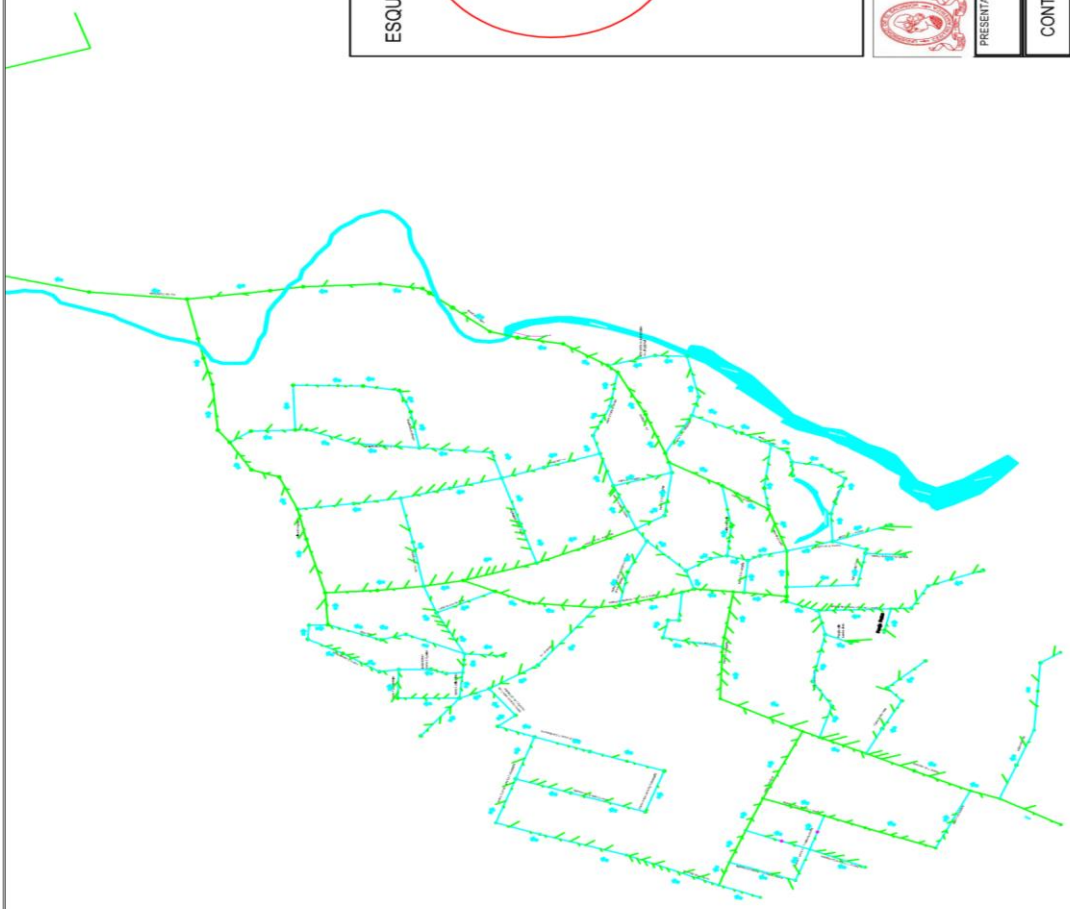
ANEXO 19
CRONOGRAMA DE
ACTIVIDADES.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE SAN ANTONIO PAONAL

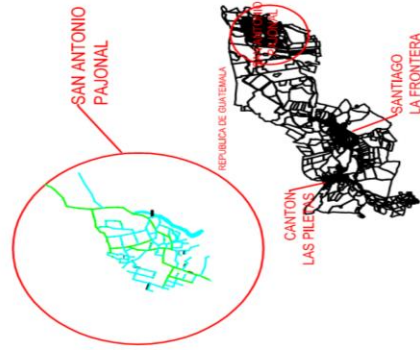


ANEXO 20

**CONEXIONES Y SENTIDO
DEL FLUJO.**



ESQUEMA DE UBICACION DEL PROYECTO:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
 PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL AREA
 URBANA DEL MUNICIPIO SAN ANTONIO PAJONAL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA

PRESENTAN: AGUILAR BARRIENTOS ALEJANDRO ERNESTO
 MELENDEZ MINICIA RICARDO ERNESTO
 PARRA CORNEJO JOSSE WALEB ARTURO

CONTENIDO: ACOMETIDAS Y SENTIDO DEL FLUJO

DOCENTE DIRECTOR: ING. WILLIAM ORTIZ MANDUEZ
 ASESOR EXTERNO: ARO. DUGLAS ORELLANA

ESCALA: INDICADA
 FECHA: 2011/02/14
 HOJA: 1