

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

TEMA:

"LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA, DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

TOMO I

AUTOR: Roberto Ismael Chávez Viera

TUTOR: Ing. M Sc. Dilón Moya Medina

Ambato – Ecuador

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de Grado realizada por el señor Roberto Ismael Chávez Viera egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito y ha sido concluida bajo el título:

"LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA, DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Abril 2015




Ing. M.Sc. Dilón Moya Medina.

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Roberto Ismael Chávez Viera, C.I 180419476-7 Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema: "LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA, DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA", es de mi completa Autoría y responsabilidad.

Ambato, abril del 2015



Egdo. Roberto Ismael Chávez Viera

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO


AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

La Comisión de estudio y calificación del informe del Trabajo de Graduación o Titulación, sobre el tema: "**LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA, DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**" presentado por el señor Roberto Ismael Chávez Viera, egresado de la Carrera de Ingeniería Civil modalidad presencial promoción: Febrero 2013 – Agosto 2013, una vez revisada y calificada la investigación, se **APRUEBA** en razón de que cumple con los principios básicos técnicos y científicos de investigación y reglamentarios.

Por lo tanto se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

Ambato, Abril del 2015

LA COMISIÓN



Ing. Mg. Dario Llamuca

MIEMBRO



Ing. Mg. Fabian Morales

MIEMBRO

DEDICATORIA

Gracias por ayudarme y guiarme en cada uno de mis pasos al andar en cada etapa de mi vida, quiero hacerles una sincera dedicatoria:

- *A mis Padres PEDRO y SILVIA, por brindarme día a día su amor y apoyo incondicional, gracias por ayudarme a cumplir una etapas más de mi vida.*

- *A mis hermanas Soraya, Gabriela, Ximena y Belén por darme su ayuda y cariño cada vez que lo requería sin egoísmos millón gracias las quiero.*

- *A todos mis amigos que aportaron con algún granito de arena, apoyándome con sus conocimientos*

ISMAEL

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, al personal administrativo y docentes, mis profesores quienes me supieron impartir sus conocimientos durante esta etapa universitaria.

Un agradecimiento especial a mi tutor, el Ing. Msc. Dilón Moya Medina, por su paciencia y conocimientos impartidos en la realización de este proyecto de tesis.

A mi FAMILIA, por tenerme siempre presente en sus pensamientos y en sus oraciones.

A BYRON LÓPEZ, PAUL ZÚÑIGA, CRISTIAN VALENCIA, CHRISTIAN MEDINA, WILLIAM AMANCHA, DAVID NIETO mis grandes amigos, con quienes compartí la vida Universitaria y quienes me brindaron su amistad incondicional y me apoyaron en este proceso.

A GIOVANNA LÓPEZ, por ser una grandiosa amiga, a pesar de encontrarte lejos siempre me has apoyado y me has dado palabras de aliento gracias Filii.

A todas aquellas personas quienes hicieron posible esta meta, mil gracias!!!

“ME FALTAN PALABRAS PARA DECIRLES TODO LO QUE ESTOY SINTIENDO, LO ÚNICO QUE PUEDO HACER ES DECIRLES MUCHAS GRACIAS, AUNQUE NO SEA SUFICIENTE PARA EXPRESARLES MI AGRADECIMIENTO”

ISMAEL

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORÍA.....	ii
AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	.xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	.xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	.xv

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA.....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1.- Contextualización.....	1
1.2.2.- Análisis Crítico.....	4
1.2.3.- Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del problema.....	5
1.2.5 Preguntas Directrices.....	5
1.2.6 Delimitación.....	5
1.3 Justificación.....	6
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2.- Objetivos Específicos.....	7
2. CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes Investigativos.....	8
2.2 Fundamentación Filosófica.....	11
2.3 Fundamentación legal.....	11

2.4 Categorías Fundamentales.....	12
2.4.1 Supraordinación de Variables.....	12
2.4.2.- Definiciones.....	13
2.5. Hipótesis.....	27
2.6.- Señalamiento de variables.....	27
2.6.2.- Variable dependiente.....	27
CAPÍTULO III.....	28
3. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Enfoque.....	28
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	28
3.3 Nivel De Investigación.....	28
3.4. Población y Muestra.....	29
3.4.1 Población o Universo (N).....	29
3.4.2 Muestra (n).....	29
3.5. Operacionalización de Variables.....	30
3.5.1 Variable Independiente:.....	30
3.5.2 Variable Dependiente:.....	31
3.6 Plan de Recolección de la Información.....	32
3.7. Plan de Procesamiento de la Información.....	32
3.7.1 Procesamiento de Datos.....	32
3.7.2 Interpretación de Datos.....	33
CAPÍTULO IV.....	34
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	34
4.1. Análisis de los Resultados.....	34
4.2. Interpretación de Datos.....	34
4.2.1 Resultados de la Encuesta.....	34
4.3 Verificación de Hipótesis.....	49
CAPÍTULO V.....	54
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1 Conclusiones.....	54
5.2 Recomendaciones:.....	55
CAPÍTULO VI.....	56
6. PROPUESTA.....	56

6.1. Datos informativos	56
6.1.1 Ubicación Geográfica de los Sectores la Delicia Alta y Tunga.....	56
6.1.2 Identificación Climática y Topográfica	57
6.1.3 Análisis Socio - Económico.....	57
6.1.4. Aspectos Demográficos	58
6.2 Antecedentes de la Propuesta	59
6.3 Justificación.....	60
6.4 Objetivos	60
6.4.1 Objetivo General.....	60
6.4.2 Objetivos Específicos	61
6.5 Análisis de Factibilidad	61
6.6 Fundamentación	61
6.6.1 Alcantarillado Sanitario	61
6.6.2 Redes de Alcantarillado	62
6.6.3 Componentes de una Red de Alcantarillado.....	62
6.6.4. Trazo de la red	82
6.6.5 Sistemas de Tratamiento.....	91
6.6.6.- Parámetros de diseño de la red de alcantarillado sanitario.....	106
6.6.7.- Diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario.	121
6.6.8 Diseño del Tratamiento de Aguas Residuales	132
6.7 Metodología.....	157
6.7.1 Diseño Sanitario de la red de alcantarillado	157
6.7.2 Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado	167
6.7.3. Diseño del Tratamiento de Aguas Residuales	182
6.8. Análisis de la Prueba de Laboratorio.....	201
6.8.1. Certificado de Acreditación del Laboratorio.	201
6.8.2. Análisis de laboratorio de las Aguas Residuales.	203
6.8.3 Resumen de la caracterización del análisis de aguas residuales.....	204
6.8.4 Interpretación de resultados de los parámetros más afectados	205
6.9. Diagnóstico Ambiental.....	206
6.9.1 Estudio de impacto ambiental del proyecto.....	211
6.9.2 Especificaciones Técnicas	223
6.9.3 Presupuesto	291
6.9.4 Cronograma Valorado de Trabajo	294

6.10 Manual de operación y mantenimiento	295
6.10.1 Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras.	295
6.10.2 Desarenador.	295
6.10.3 Fosas Sépticas.	296
6.10.4 Tubería de Entrada y By Pass.	297
6.10.5 Remoción del Lodo.....	298
6.10.6 Lecho de Secado de Lodos	299
6.10.7 Filtro Biológico.....	300
7. BIBLIOGRAFÍA:	301
ANEXO 1:.....	303
ANEXO 2:.....	416

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 2-1 Supraordinación de Variables (variable independiente)	12
Gráfico N° 2-2 Supraordinación de Variables (variable dependiente)	12
Gráfico N° 2-3 Composición típica de las aguas residuales	17
Gráfico N° 4-1 Pregunta N° 01	38
Gráfico N° 4-2 Pregunta N° 02	39
Gráfico N° 4-3 Pregunta N° 03	40
Gráfico N° 4-4 Pregunta N° 04	41
Gráfico 4-5 Pregunta N° 05	42
Gráfico N° 4-6 Pregunta N° 06	43
Gráfico N° 4-7 Pregunta N° 07	44
Gráfico N° 4-8 Pregunta N° 08	45
Gráfico N° 4-9 Porcentaje de condición sanitaria por vivienda.....	49
Gráfico N° 4-10 Porcentaje de condición sanitaria por vivienda con el sistema de alcantarillado sanitario	53
Gráfico N° 6-1 Ubicación del proyecto	56
Gráfico N° 6-2 Desalineamiento por asentamientos diferenciales	70
Gráfico N° 6-3 Película biológica adherida a las paredes de la tubería.....	72
Gráfico N° 6-4 Formas típicas de pozo de inspección.....	75
Gráfico N° 6-5 Corte A-A pozos de inspección para diámetros < 900 mm	76
Gráfico N° 6-6 Posibles formas de unión en la cañuela del pozo de inspección .	76

Gráfico N° 6-7 Cañuela del pozo de inspección para $D < 900$ mm.....	77
Gráfico N° 6-8 cara superior e inferior de la tapa de alcantarilla	77
Gráfico N° 6-9 Zócalos de los pozos de revisión, con canaletas de transición.....	79
Gráfico N° 6-10 Pozo de revisión con salto.....	80
Gráfico N° 6-11 Localización de pozos de revisión con salto	80
Gráfico N° 6-12 Planta de pozo con salto.....	81
Gráfico N° 6-13 Vista en planta conexión domiciliar.....	82
Gráfico N° 6-14 Vista en elevación conexión domiciliar.	82
Gráfico N° 6-15 Convenciones del trazado de tuberías	84
Gráfico N° 6-16 Esquema de un alcantarillado perpendicular con interceptor	85
Gráfico N° 6-17 Alcantarillado en abanico.....	85
Gráfico N° 6-18 Sistema en bayoneta.....	86
Gráfico N° 6-19 Ubicación de la red de alcantarillado sanitario.	87
Gráfico N° 6-20 Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.	89
Gráfico N° 6-21 Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.	91
Gráfico N° 6-22 Figuras geométricas para el trazo de la red.....	106
Gráfico N° 6-23 Representación de una tubería parcialmente llena	125
Gráfico N° 6-24 Propiedades hidráulicas para una tubería circular.....	127
Gráfico N° 6-25 Curva de crecimiento de población (Tendencia Lineal)	158
Gráfico N° 6-26 Curva de crecimiento de población (Tendencia Potencial).....	158
Gráfico N° 6-27 Curva de crecimiento de población (Tendencia Exponencial)	159
Gráfico N° 6-28 Ejemplo de cálculo con el programa HCANALES	174
Gráfico N° 6-29 Certificado de Acreditación del Laboratorio.....	202

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Valores de Saneamiento Ambiental en la Provincia de Tungurahua	3
Tabla 3-1 Variable independiente.	30
Tabla 3-2 Variable dependiente.	31
Tabla 3-3 Plan de recolección de la información.....	32
Tabla 4-1 Nómina de las personas encuestadas en el sector.....	35
Tabla 4-2 Resumen de las encuestas realizadas a los habitantes del sector variable Independiente	37

Tabla 4-3 Unidades sanitarias	38
Tabla 4-4 Solución Sanitaria.....	39
Tabla 4-5 Mantenimiento de unidad sanitaria.....	40
Tabla 4-6 Sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza.....	41
Tabla 4-7 Administración que dispone el manejo de las aguas residuales	42
Tabla 4-8 Contaminación que puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales.....	43
Tabla 4-9 Mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales	44
Tabla 4-10 Disposición final de las aguas residuales.....	45
Tabla 4-11 Resumen de las encuestas realizadas a los habitantes del sector variable Dependiente.....	47
Tabla 4-12 Valoración de la condición sanitaria.....	48
Tabla 4-13 Porcentaje de condición sanitaria por vivienda	48
Tabla 4-14 Verificación de la Hipótesis.....	51
Tabla 4-15 Valoración de la condición sanitaria.....	52
Tabla 4-16 Porcentaje de la condición sanitaria con la construcción del alcantarillado sanitario	52
Tabla 6-1 Tamaños disponibles y descripción de las tuberías comúnmente empleadas en las redes de alcantarillado.....	64
Tabla 6-2 Velocidades máximas y coeficientes de rugosidad según el tipo de material de la tubería.....	67
Tabla 6-3 Diámetros recomendados para pozos de revisión.....	78
Tabla 6-4 Distancias máximas entre pozos de revisión	88
Tabla 6-5 Clasificación de la arena de filtros por el tamaño del grano.....	101
Tabla 6-6 Tamaño de la grava.....	102
Tabla 6-7 Periodos de diseño recomendados	107
Tabla 6-8 Dotación media (lt/Hab/día) - Población.....	114
Tabla 6-9 Coeficiente de Popel.	117
Tabla 6-10 Valores de infiltraciones	120
Tabla 6-11 Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas.....	122

Tabla 6-12 Valores del coeficiente de Rugosidad “n” para distintos materiales.	128
Tabla 6-13 Velocidades máximas recomendadas.	130
Tabla 6-14 Tiempo requerido para digestión de lodos.	149
Tabla 6-15 Censo de población del cantón Patate en diferentes años.	157
Tabla 6-16 Resultados de las tendencias de crecimiento	159
Tabla 6-17 Índice de crecimiento.	160
Tabla 6-18 Datos para el diseño sanitario	162
Tabla 6-19 Datos utilizados para el diseño hidráulico de la red sanitaria.	175
Tabla 6-20 Diseño hidráulico.	181
Tabla 6-21 Análisis de laboratorio de las Aguas Residuales.	203
Tabla 6-22 Resumen de la caracterización del análisis de aguas residuales.	204
Tabla 6-23 Diagnóstico Ambiental	210
Tabla 6-24 Cronograma Valorado de Trabajo	294

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 3-1.	29
Ecuación 6-1.	108
Ecuación 6-2.	108
Ecuación 6-3.	108
Ecuación 6-4.	111
Ecuación 6-5.	112
Ecuación 6-6.	112
Ecuación 6-7.	113
Ecuación 6-8.	115
Ecuación 6-9.	115
Ecuación 6-10.	116
Ecuación 6-11.	117
Ecuación 6-12.	117
Ecuación 6-13.	118
Ecuación 6-14.	119
Ecuación 6-15.	121
Ecuación 6-16.	121

Ecuación 6-17.....	123
Ecuación 6-18.....	123
Ecuación 6-19.....	123
Ecuación 6-20.....	124
Ecuación 6-21.....	124
Ecuación 6-22.....	125
Ecuación 6-23.....	125
Ecuación 6-24.....	126
Ecuación 6-25.....	126
Ecuación 6-26.....	128
Ecuación 6-27.....	131
Ecuación 6-28.....	134
Ecuación 6-29.....	136
Ecuación 6-30.....	136
Ecuación 6-31.....	137
Ecuación 6-32.....	137
Ecuación 6-33.....	138
Ecuación 6-34.....	138
Ecuación 6-35.....	139
Ecuación 6-36.....	139
Ecuación 6-37.....	139
Ecuación 6-38.....	140
Ecuación 6-39.....	141
Ecuación 6-40.....	141
Ecuación 6-41.....	141
Ecuación 6-42.....	142
Ecuación 6-43.....	143
Ecuación 6-44.....	143
Ecuación 6-45.....	143
Ecuación 6-46.....	144
Ecuación 6-47.....	144
Ecuación 6-48.....	144

Ecuación 6-49.....	145
Ecuación 6-50.....	146
Ecuación 6-51.....	146
Ecuación 6-52.....	146
Ecuación 6-53.....	150
Ecuación 6-54.....	150
Ecuación 6-55.....	150
Ecuación 6-56.....	151
Ecuación 6-57.....	151
Ecuación 6-58.....	151
Ecuación 6-59.....	152
Ecuación 6-60.....	152
Ecuación 6-61.....	153
Ecuación 6-62.....	153
Ecuación 6-63.....	154
Ecuación 6-64.....	154
Ecuación 6-65.....	154
Ecuación 6-66.....	155
Ecuación 6-67.....	155
Ecuación 6-68.....	156
Ecuación 6-69.....	156

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se realiza bajo el tema:

"LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA, DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

El presente trabajo tiene como objetivo principal determinar la incidencia de las aguas residuales en la condición sanitaria de los habitantes de los sectores La Delicia alta y tunga, del cantón Patate, provincia de Tungurahua.

Según la investigación realizada, tanto cualitativa y cuantitativamente a través de una encuesta para determinar la disposición de las aguas residuales y una lista de chequeo regida a una puntuación con el fin de medir la condición sanitaria y en base a la investigación de campo se trata de dar una solución al problema existente en los sectores.

Una vez analizado el problema se ha planteado un diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario con su respectiva planta de tratamiento.

La primera etapa realizada para el diseño fue un levantamiento topográfico, con la ayuda de una estación total y sus equipos, para de esta manera obtener los datos que nos servirá posteriormente en el diseño hidráulico y sanitario del sistema de alcantarillado.

El trabajo de oficina consistió en el dibujo de los datos topográficos, diseño hidráulico y sanitario, evaluación del impacto ambiental, elaboración de presupuesto.

El presente proyecto está basado en las normas INEN (AA.PP. y Alcantarillado), Especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC).

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 Tema

" Las aguas residuales y la incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Delicia Alta y Tunga, del cantón Patate, provincia de Tungurahua".

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1.- Contextualización

Macrocontextualización

Como fue acertadamente sugerido por Reginald Reynolds: "El saneamiento tiene su historia, su arqueología, su literatura y su ciencia. La mayor parte de las religiones se interesan por él, la sociología lo incluye dentro de su esfera y su estudio es imperativo en la ética social.

Es necesario algún conocimiento de psicología para comprender su desarrollo y su retraso; se requiere un sentido estético para lograr su apreciación plena, [y] la economía determina, en alto grado, su crecimiento y extensión. En efecto, quien decida estudiar esta materia con su conocimiento digno de su magnitud, debe considerarla en todos sus aspectos y con lujo de detalle".

(Reginald, Allen, & Unwin, 1943, pág. 4)

La historia del abastecimiento y evacuación de aguas empieza con el crecimiento de las capitales antiguas, o de los centros religiosos y comerciales, construidas como obras de magnitud y complejidad considerables, sus restos son monumentos a la sólida, y aun sorprendente, habilidad de los ingenieros primitivos. Los acueductos y drenajes de la antigua roma y sus dominios, son especialmente notables.

(Fair, John C. Geyer, & Daniel A. Okun, 1968, pág. 13)

Se denomina redes de disposición de aguas residuales al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas, o aguas de lluvia, desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten a cauce o se tratan. Todavía existen en funcionamiento redes de disposición mixtas, es decir, que juntan las aguas negras y las aguas de lluvia (sistemas unitarios). Este tipo de redes disposición de aguas residuales es necesario en zonas secas y con épocas de escasa pluviosidad, puesto que los sistemas de pluviales no usados, pueden convertirse en un foco de infecciones. Ciertamente existe la posibilidad de poner en las cabeceras de los ramales arcos de descarga que, cada cierto tiempo, descargan una cierta cantidad de agua para limpiar los conductos, pero es un gasto que muchas zonas no se pueden permitir precisamente por falta de agua y por ser necesario hacerlo en las estaciones secas.

(Nevyll, 2010).

Las redes de disposición de aguas residuales son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

La disposición de aguas residuales se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de disposición de aguas residuales. Actualmente la existencia de redes de disposición de aguas residuales es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones. (Hernández Muñoz Aurelio, 1997)

Mesocontextualización

La provincia de Tungurahua se encuentra ubicada en el centro de la Sierra Ecuatoriana, su capital es Ambato. Posee una superficie de 3.334 kilómetros cuadrados y se encuentra a 2.557 metros de altitud.

Con una población de 542.583 habitantes en 2013, es la séptima provincia más poblada del Ecuador.

Tungurahua, oficialmente Provincia de Tungurahua es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador. Se encuentra al centro del país, en la región geográfica conocida como sierra. La ciudad de Ambato es su capital administrativa; se divide en 9 cantones.

El sistema de conducción de aguas residuales de la provincia cuenta con un plan de desarrollo ejecutado por cada gobierno municipal y por el gobierno provincial y las estadísticas dentro de la provincia son las siguientes:

Tabla 1-1 Valores de Saneamiento Ambiental en la Provincia de Tungurahua

SERVICIOS	% PROVINCIAL	% URBANA	% RURAL
AGUA POTABLE	76.5	92.6	60.2
ALCANTARILLADO	42.8	77.3	7.5
LETRINAS	21.2	4.7	38.7

Fuente: (Quinde María & Aguilar , 2007)

Microcontextualización

La red de disposición de aguas residuales en la ciudad de Patate fue construida en el año de 1985 por lo que ya cumplió su vida útil, en la actualidad el Gobierno Municipal está ejecutando estudios en los sectores urbanos y rurales que no cuentan con el servicio.

Los sectores la Delicia alta y Tunga, cuentan con los servicios de agua potable, y energía eléctrica, las vías de acceso son pavimentadas y se encuentran en excelentes condiciones ya que la vía principal del sector es la que conecta al cantón Patate con el cantón Píllaro.

Los sectores antes mencionados no disponen de una red de disposición de aguas residuales por lo que se considera prudente realizar una planificación adecuada de este servicio en estos sectores para así mejorar de alguna manera el grave problema de insalubridad que causan las aguas de baños y cocinas que no tienen una disposición final adecuada afectando gravemente a las condiciones de vida de los moradores del lugar.

1.2.2.- Análisis Crítico

El apropiado manejo y eliminación de las aguas residuales es un problema en la actualidad. Los sectores la Delicia Alta y Tunga, no cuenta con un sistema de disposición de aguas residuales, por lo que es necesario realizar los estudios necesarios para solucionar este problema, sabiendo que estos sectores se encuentran en la zona urbana del cantón y ya llevan tiempo de haber sido constituidos, pero por la falta de estudios no se ha llevado a cabo la ejecución de una obra sanitaria tan necesaria en el sector ya que sus habitantes solamente usan unidades básicas de servicio (letrinas) lo cual es un foco de infecciones e insalubridad para los moradores del sector en estudio. Además siendo esta una zona agrícola se debería tomar muy en cuenta este aspecto que daña la imagen del sector, es por esa razón que un adecuado tratamiento de las aguas servidas antes de ser evacuadas al cauce natural debería ser tomado muy en cuenta porque el río Patate recorre toda la ciudad y es un peligro para la salud, como todos sabemos sus aguas río abajo son utilizadas para regadío lo cual afecta a los productos y a los consumidores de los mismos.

1.2.3.- Prognosis

Si no se llegara a realizar un análisis del sistema de aguas residuales, los habitantes de la zona y los turistas que visitan dicho sector se verían afectados por la mala disposición de las aguas hacia el río, lo que también provoca un daño ecológico, por el motivo que se está contaminando el ecosistema del mismo y las personas que utilizan las aguas río abajo se verían seriamente afectadas por la utilización de aguas contaminadas, además que el afluente es utilizado para

regadío, lo cual repercute en un daño a las personas que consumen los productos regados por dichas aguas.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cuál es la incidencia de las aguas residuales en la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Delicia Alta y Tunga, del cantón Patate, provincia de Tungurahua?

1.2.5 Preguntas Directrices

- ¿Por qué es necesario el análisis de las aguas residuales?
- ¿Qué beneficios proporcionará a los moradores de la zona el manejo de las aguas servidas?
- ¿Qué nivel de contaminación se está provocando con estas aguas residuales al cauce del río Patate?
- ¿Cuál será el impacto ambiental positivo que tendrá el tratamiento de aguas servidas?

1.2.6 Delimitación

Delimitación Temporal

El estudio del sistema de disposición de aguas residuales y de tratamiento de aguas servidas se realizará con datos proporcionados por el Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Patate.

La información requerida será del crecimiento del sector durante los últimos 20 años para conocer los aspectos fundamentales que predominen en el estudio y a más de esto procurar que los datos sean representados con el mayor acercamiento y claridad posibles.

Delimitación espacial

El estudio será realizado en los sectores la Delicia Alta y Tunga perteneciente al cantón Patate, provincia de Tungurahua.

Los datos obtenidos serán recolectados en campo, en la población y de los aspectos socioeconómicos existentes en los sectores antes mencionados.

Delimitación de contenido

El presente proyecto se basa en el estudio de una red de disposición de aguas residuales y el manejo de aguas servidas; en cuanto al aspecto técnico, social, económico y cultural corresponde al área de Ingeniería Civil dentro del campo de proyectos hidráulicos en el área de diseño de alcantarillados y además en el área de ingeniería ambiental.

1.3 Justificación

La disposición de aguas residuales de los sectores la Delicia alta y Tunga no cuenta con un estudio, para lo cual se requiere realizar estudios y diseños para el proyecto.

A través de este proyecto beneficiaremos al ecosistema y a las personas que viven aguas abajo del río Patate, ya que estos utilizan las aguas del río para sus actividades diarias, de manera que si el cauce del río se encuentra contaminado afectara a las labores como la agricultura, ganadería, pesca y turismo aguas abajo.

El factor ecológico se beneficiara en gran magnitud, ya que las aguas producto del Alcantarillado antes que se viertan al río serán tratadas.

Disminuirá en gran medida con las enfermedades, que atacan a la población más vulnerable como son los niños.

Otro aspecto muy importante es que se beneficiara al turismo; ya que en el río aguas abajo se realizan deportes extremos acuáticos y los turistas podrán disfrutar de estos sin preocupación alguna de contraer enfermedades infecciosas a causa de las aguas residuales no tratadas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar cuál es la incidencia que tienen las aguas residuales en la condición sanitaria de los moradores de los sectores la Delicia alta y Tunga, cantón Patate, provincia de Tungurahua

1.4.2.- Objetivos Específicos

- Determinar la condición actual de la condición sanitaria de los moradores de los sectores la Delicia alta y Tunga.
- Analizar cómo afecta a la población la mala disposición de las aguas residuales.
- Determinar el tipo de tratamiento que se le dará a las aguas residuales.
- Obtener datos de la población del lugar en el que se realizará el proyecto
- Recolectar información sobre el Impacto ambiental que provoca la mala disposición de aguas residuales, en el aire, agua y suelo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

El proyecto se encuentra en el cantón Patate, perteneciente a la provincia de Tungurahua, en la actualidad el sistema de alcantarillado está operativo únicamente en la zona central del cantón, por lo que es necesario implementar estudios de alcantarillado sanitario según las normas técnicas establecidas para el diseño, en las zonas rurales.

Es necesario realizar un estudio de las aguas residuales para así poder implementar un sistema de alcantarillado, además es necesario realizar un análisis de las aguas residuales para darles un tratamiento para que no contaminen el cauce natural que en este caso es el río Patate.

Se ha revisado estudios similares en la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, encontrando las siguientes conclusiones:

En la investigación realizada por el Señor **Alex Guillermo Villacís Proaño** (2011), tesis N°620, -Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica- bajo el tema : " ESTUDIO DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DE RÍO AMBATO Y LOS SECTORES ALEDAÑOS, EN EL SECTOR DE PISOCUCHO, DE LA PARROQUIA IZAMBA, DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Objeto del estudio:

Establecer una metodología que permita orientar a una selección de la planta de tratamiento de aguas residuales optimizando todos los recursos existentes para la descontaminación del río Ambato.

Conclusiones:

El tiempo considerado para que el sistema de tratamiento de aguas residuales funcione sin que requiera grandes obras complementarias es de 30 años, tiempo estimado de acuerdo con las normas y recomendaciones de ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS).

- El crecimiento de colectividades humanas debe desarrollarse dentro de parámetros de sustentabilidad. Su desarrollo con lleva un aumento en consumo de agua y su evacuación. Estas aguas tienen que ser tratadas para asegurar la no proliferación de agentes patógenos (cólera, disentería y otros).

La investigación realizada por la Señorita **Carla Betsabé Villacís Heredia** (2013), tesis de grado N°747,-Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica- bajo el tema: "“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL BARRIO CULAGUANGO BAJO, PARROQUIA IGNACIO FLORES DELA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Objeto del estudio:

Determinar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango Bajo, parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi

Conclusiones:

- Las aguas residuales que no son evacuadas adecuadamente provocan el incremento de vectores que pueden transmitir enfermedades y además constituyen un foco de infección para el sector.
- Los habitantes del barrio Culaguango Bajo tienen la necesidad que se implemente un sistema de evacuación de aguas residuales lo que permitirá que gocen de un medio salubre, se elimine el uso de los pozos sépticos en terrenos de cultivo y se realice un tratamiento previo a la conducción del

agua de uso doméstico al río, así se disminuirá el nivel de contaminación, y se contribuirá con la calidad de vida de los habitantes del barrio.

La investigación realizada por la Señorita **González Chávez Alexandra**, 2006, Tesis de grado N° 479 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, “DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA LA COMUNIDAD SAN LUIS DEL CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Objeto del estudio:

Efectuar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas servidas para la comunidad San Luis de la parroquia Juan Benigno Vela del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.

Conclusiones:

- Debido a que se dispone de una área reducida para la implantación de la planta de tratamiento de aguas servidas, se optó por un reactor anaeróbico de flujo ascendente en, ya que este aprovecha un área equivalente al 5% del área utilizada por los métodos tradicionales como son las lagunas de estabilización.
- La evacuación de excretas mediante un sistema de alcantarillado adecuado garantiza un medio ambiente sano, libre de enfermedades infecciosas de manera especial en las zonas rurales como es el caso de nuestro estudio.

2.2 Fundamentación Filosófica

El presente estudio se enfocará en un paradigma Crítico – Propositivo. Crítico porque analiza y evalúa las condiciones actuales de la población mediante una información detallada de la condición en la que se encuentra, también obtenida mediante un sondeo de campo y la observación objetiva del área, y propositivo porque se tratará de encontrar una solución al problema existente.

Con el siguiente estudio lo que se pretende es comprender de una mejor manera la situación actual de la comunidad y cuáles son los problemas que traen consigo un mal manejo de las aguas residuales de acuerdo a las necesidades actuales y futuras del sector.

La investigación involucrará a los habitantes del sector, lo cual hace que estos participen para dar una solución en conjunto con la sociedad ya que el presente estudio se lo está realizando con el fin de buscar el bien de todos los habitantes.

2.3 Fundamentación legal

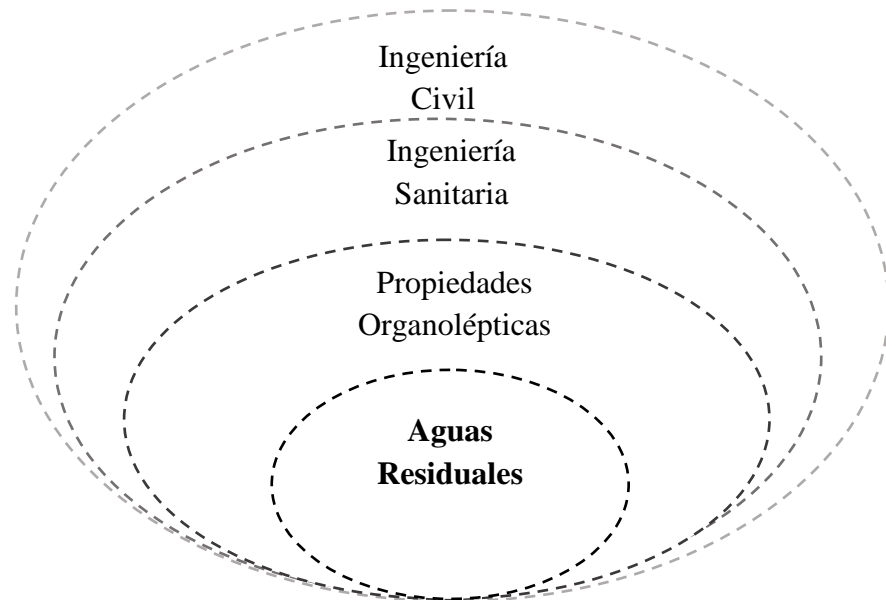
Los fundamentos legales tomados como referencia para el presente estudio se encuentran en las Especificaciones de la Ley de aguas, Ley del buen vivir, Normas INEN (AA.PP. y Alcantarillado), Especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC).

2.4 Categorías Fundamentales

2.4.1 Supraordinación de Variables

Variable independiente

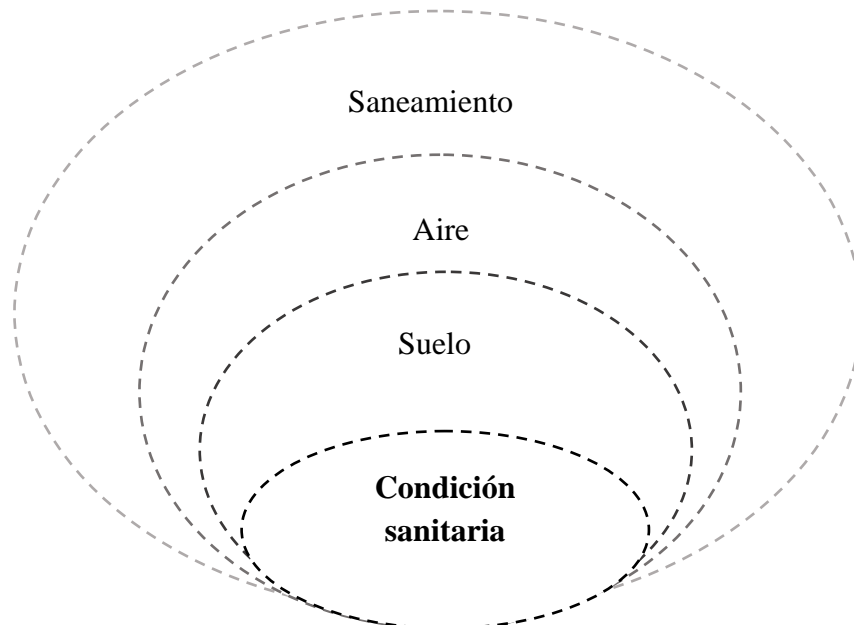
Gráfico N° 2-1 Supraordinación de Variables (variable independiente)



Elaborado por: Roberto I. Chávez Viera

Variable dependiente

Gráfico N° 2-2 Supraordinación de Variables (variable dependiente)



Elaborado por: Roberto I. Chávez Viera

2.4.2.- Definiciones

Definiciones de la variable independiente (Supraordinación)

Ingeniería Civil.- El origen de la palabra Ingeniería se remonta a épocas de las Antiguas Civilizaciones cuyas grandes construcciones (Templos, Diques o Canales, etc.) tienen aplicados conocimientos que hoy llamamos ingenieriles.

La palabra ingeniero tiene su origen en el vocablo latino "ingenium" (ingenio), que en latín, como en español se refiere a máquinas o artefactos mecánicos, así como también a una disposición innata y natural del espíritu para inventar, "crear", "diseñar". En el idioma inglés se presentan los términos engine=máquina; engineer = ingeniero.

En el siglo XVII, el inglés John Smeaton, para diferenciar su especialidad de la del experto en construcciones militares, adoptó por primera vez el título de Ingeniero Civil.

En 1828 Tomás Tredgold a pedido de la Institución de Ingenieros Civiles de Londres definió la Ingeniería como: "El arte de dirigir los grandes recursos de energía de la naturaleza para uso y conveniencia del hombre."

Esta definición refleja sin duda gran parte de lo que actualmente se conoce como ingeniería, pero habría que redefinir la actividad. Louis de Broglie, científico francés que en 1958 redactó lo siguiente: "El ingeniero es un Hombre que se ha especializado en la ejecución de ciertas aplicaciones de la ciencia, debiendo poseer conocimientos científicos amplios y precisos." Podemos observar que la ciencia se ha incorporado a la vida del ingeniero, y aún más hablamos del ingeniero como el hombre de la Tecnología. Siendo la ciencia una herramienta del ingeniero, y la tecnología el factor que nos permite transformar los recursos disponibles para satisfacer necesidades. (Paul H. Wright, 1994)

Ingeniería Sanitaria.- Es la rama de ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad, se vale para ello de los conocimientos que se imparten en las disciplinas como: Hidráulica, Química, Biología, Física, Matemática, Hidrología, Mecánica y otras.

Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afrontan, la Ingeniería Ambiental, que extiende sus actividades a los ambientes aéreos y edáficos.

Posiblemente el mayor logro de la Ingeniería Sanitaria fue la drástica disminución de las enfermedades de origen hídrico. Valdivieso, A. (1996).

El objetivo principal de la Ingeniería Sanitaria es contribuir a la salubridad del hombre y su medio ambiente, mediante el estudio e investigación de tecnologías apropiadas para minimizar los efectos ambientales de las actividades antrópicas (Cualquier acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta). (Orellana Jorge, 2005)

Propiedades organolépticas del agua.- Si bien el agua pura es incolora, inodora e insípida, en el medio natural el agua incorpora una gran variedad de compuestos que alteran significativamente estas propiedades que afectan a los sentidos (propiedades organolépticas). Las propiedades que afectan a los sentidos son, básicamente: el color, el olor y el sabor.

Respecto al color, el agua puede llevar en su seno diversas sustancias que lo pueden alterar. Por ejemplo, un agua natural puede llevar disueltos compuestos orgánicos, como ácidos húmicos y fúlvicos que le imparten una coloración que va desde el amarillo al negro. Normalmente, el color verde de algunos reservorios se debe a la presencia de sales de calcio o cobre disueltas, aparte de la presencia de ciertos microorganismos; mientras que los compuestos de hierro imparten una coloración al agua, desde amarilla a rojiza, dependiendo de la forma química del hierro.

El color de la muestra se mide por comparación con disoluciones estándar coloreadas de cloroplatinato de potasio y de cloruro de cobalto. Las medidas se realizan mediante espectrofotometría, y los resultados se expresan en mg de Pt por litro (unidades Hazen).

La turbidez también imparte cierta coloración al agua. La turbidez es un fenómeno óptico producido por la absorción de la dispersión de la luz incidente en una muestra que contiene partículas en suspensión. En algunas aguas naturales estas partículas pueden ser tanto de naturaleza inorgánica (arcilla, óxidos de hierro

y manganeso) como orgánica (materia húmica, taninos, etc.) el origen de estas partículas es diverso; por ejemplo, erosión, resuspensión de materia de los sedimentos, crecimiento excesivo de algas o de vertidos de aguas residuales, etc. Habitualmente la turbidez se mide por comparación con suspensiones de referencia que se preparan añadiendo cantidades controladas de SiO₂ a una determinada cantidad de agua (entre 0 y 100 mg/L).

El agua natural, normalmente, tiene un sabor refrescante gracias a la presencia de ciertas sales o gases, como el CO₂ en concentraciones moderadas. No obstante, en presencia de un exceso de hierro y manganeso dan un sabor metálico al agua, o bien altas proporciones de sulfato de magnesio le confiere un sabor amargo. El pH es otro indicador de la calidad del agua. Por ejemplo, un agua a pH bajo tiene gusto ácido, mientras que un pH alto le imprime un sabor jabonoso. El pH óptimo en cuanto al sabor está comprendido entre 6 y 7.

Los compuestos orgánicos también suelen impartir sabores característicos al agua. Muchas veces el sabor desagradable aparece en concentraciones inferiores al límite de toxicidad. Los fenoles y los correspondientes compuestos clorados generados en proceso de depuración con cloro imprimen al agua gustos muy característicos. En concreto, los clorofenoles, que habitualmente se encuentran en aguas depuradas a concentraciones muy bajas, presentan umbrales de gusto a concentraciones inferiores de 1 ug L⁻¹ (0,1 ug L⁻¹ para 2-clorofenol o 0,3 ug L⁻¹ para el 2,4-clorofenol o 0,3 ug L⁻¹ para el 2,4-diclorofenol).

La temperatura es un parámetro que afecta al sabor del agua. La temperatura óptima para un agua de consumo está comprendida entre 10 y 14 C. A partir de 15 C, el agua pierde su sabor refrescante.

En cuanto al olor, se origina por la presencia en el agua de compuestos volátiles disueltos. Una buena parte de estos compuestos son sustancias orgánicas que se forman a causa de la descomposición de la biomasa en ambientes anóxicos, como son mercaptanos, aminas, ácidos carboxílicos, aldehídos; pero también existen compuestos inorgánicos volátiles (H₂S, NH₃, etc.), que se generan gracias a procesos químicos de reducción. Estas sustancias presentan umbrales olfativos que dependen de la naturaleza química de cada compuesto, pero que pueden ser

tan bajos como 0,0001 mg por m³ normalizado de aire, como es el caso del H₂S o el etilmercaptano.

Compuestos con olores típicos son las aminas (con umbrales superiores a 0,01 mg m⁻³N aire), que producen el típico olor a pescado, o los compuestos organosulfurados, con umbrales olfativos cien veces inferiores a aquellas, cuyo olor típico es el de huevos o coles podridas. Los ácidos acéticos, o los ácidos butírico y valeriano con olores a mantequilla rancia y a sudor, respectivamente. (Peral, 2006, p. 22)

Aguas Residuales.- Toda la comunidad genera residuos, tanto líquidos como sólidos. La fracción líquida agua residual está constituida, esencialmente, por el agua de abastecimiento, después de haber sido contaminada por los diversos a que ha sido sometida. Desde el punto de vista de su origen, las aguas residuales pueden definirse como una combinación de los desechos líquidos procedentes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales e industriales, junto con las aguas subterráneas, superficiales y de la lluvia que puedan agregarse a las anteriores.

(Metalcalf & Eddy, 1995 p. 1)

Las aguas negras se clasifican generalmente por su origen. Aquellas que provienen de residencias, instituciones, y edificios comerciales son las aguas negras domésticas, sanitarias o caseras; aquellas que son resultado de procesos de manufacturación o industriales son las aguas industriales o comerciales como se llamaron originalmente; el escurrimiento de las calles durante e inmediatamente después de las tormentas forma el agua de tormenta o aguas negras de tormenta.

(W.A. Hardenbergh y Edward B. Rodie, 1966 p. 17)

Las aguas industriales son aportadas por diversas fuentes de contaminación, como por ejemplo la industria agropecuaria, pesquera, forestal y otros. Estas se caracterizan por un alto contenido de material orgánico e inorgánico y metales pesados.

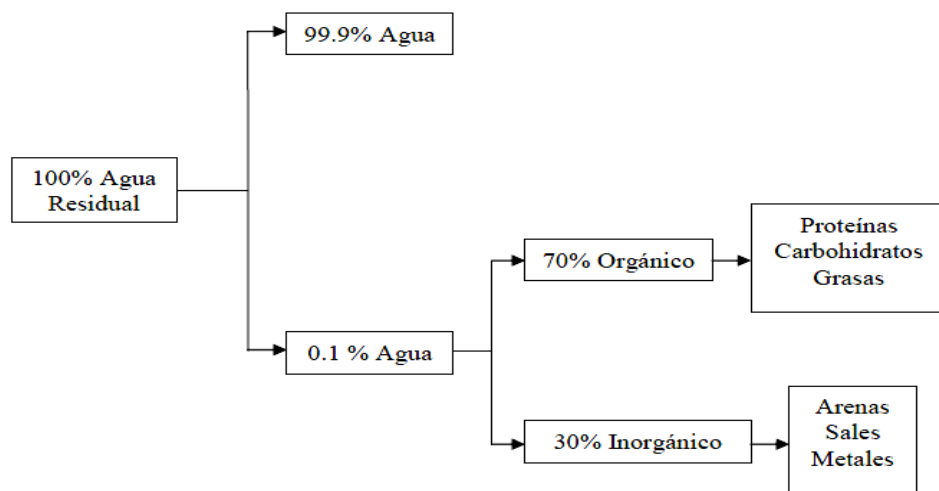
Para determinar el tipo y cantidades de contaminantes contenidos en las aguas residuales, es necesario realizar una serie de análisis que se pueden clasificar en:

- Análisis físicos.
- Análisis químicos.
- Análisis biológicos.

Los análisis físicos detectan parámetros que se manifiestan por sus propiedades como por ejemplo: color, olor y concentración de sólidos – sedimentabilidad. Los que tienen propiedades químicas orgánicas, detectan los carbohidratos, grasas, aceites, pesticidas, fenoles, proteínas y otros y los análisis químicos inorgánicos miden la alcalinidad, cloruros, metales pesados, nitrógeno, pH, fósforo, azufre, sales, compuestos tóxicos y ácidos entre otros.

Los análisis biológicos detectan aquellas sustancias producidas por la actividad y materia orgánica viva, conocida como biomasa, en especial los microorganismos patógenos que tienen impacto sobre la salud humana.

Gráfico N° 2-3 Composición típica de las aguas residuales



Fuente: (Jorquera, 2005)

Ensayos químicos determinantes sobre la calidad del tratamiento de las aguas residuales:

Determinación de nitritos

El nitrito se forma en la etapa intermedia del ciclo del nitrógeno, se encuentran Aguas Residuales como resultado de la acción bacteriana sobre el nitrógeno amoniacal. El nitrito es un nutriente bioestimulador. Debido a que el nitrito de nitrógeno (NO₂-N) es un nutriente esencial para organismos fotosintéticos, es importante su control de estos tipos de descargas al medio ambiente. En los sistemas de tratamiento biológico, regula la tasa de reproducción bacteriana. [Metcalf & Eddy, 1996]

Para el análisis correspondiente, se ocupará el método Cromatografía Iónica con Supresión Química de Conductividad del Afluyente, para determinar Nitrito (NO₂-) y Nitrato (NO₃-).

a) Procedimiento:

Para este ensayo, el método espectro-fotométrico determina la concentración de los niveles de nitrógeno de nitritos sobre las aguas Residuales Domésticas. Los intervalos aceptados de concentración de nitritos son 0.01 mg/l-1 mg/l. Se realiza una calibración utilizando solución estándar de nitritos, se obtiene diluyendo 10 ml de la solución intermedia de nitrógeno de nitrito (NO₂-NO) tomando 50 ml de la solución stock.

Se consigue una relación 1 ml=0.5 µg NO₂-NO. Seis matraces volumétricos de 50 ml son empleados, donde se realiza el muestreo con ciertas cantidades de solución estándar. Se debe conseguir un Ph=7 aumentando el Ph con hidróxido de sodio (nitritos presentes reaccionan en medio ácido). A esta solución se añade 1 ml de Sulfanilamida y luego 1 ml de N-(1-naftil)-Etilendiamina y se agitan muestras en ambas ocasiones para generar la reacción. Después de reposar por más de 10 minutos, las sustancias toman un color púrpura. Se realiza la lectura de absorción a 543 nm en el espectro fotómetro. El nitrógeno de nitrito aparece normalmente en

concentraciones menores a 1mg/lit. En aguas superficiales y subterráneas sus concentraciones normalmente no varían de los 0.1 mg/lit.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) es un indicador de cantidad de materia orgánica presente en las aguas residuales. Es la estimación de la cantidad de oxígeno requerido en una población micro bacteriana heterogénea para oxidar la materia orgánica de una muestra de agua en un periodo de cinco días a 20°C. La demanda bioquímica de oxígeno permite determinar la fracción biodegradable de la materia orgánica presente en una muestra. Es también un indicador de alimentación micro bacteriano que está disponible para el sistema biológico. [Ingeniería de aguas residuales, 2007].

Determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO):

Demanda química de oxígeno, presenta la cantidad de materia orgánica e inorgánica que hay en el agua y es susceptible a ser oxidada. Es la necesidad de oxígeno al margen de un proceso biológico. Este es un indicador de la cantidad de materia orgánica oxidable presente en el agua residual, de origen orgánico y residual.

a) Procedimiento:

Las muestras obtenidas deben estar filtradas, sin presentar tipo alguno de turbidez. Se presentan seis tubos de ensayo de 50 ml cada uno. Se introduce un blanco repetido y dos repeticiones de cada muestra. Se toma 2.5 ml de la muestra y se añade 1.5 ml de solución de dicromato y 3.5 ml de la solución de ácido sulfúrico-sulfato de plata (H₂SO₄-Ag₂SO₄). Se agita y se introduce en el digestor durante dos horas a 150 ° C.

Se adiciona una gota de indicador de ferroina. Finalmente se añade sulfato ferroso amoniacal. La medición se realiza cuando el color verde pasa a ser color rojo-café. El dicromato no reducido se puede medir por titulación. Así se determina la

cantidad de este ácido consumido y se calcula la materia oxidable en términos de oxígeno consumido. (Wikimedia-Textbooks, 2007)

Definiciones de la variable dependiente (Supraordinación)

Condición sanitaria._ Al hablar de condición sanitaria, nos referimos a un concepto que hace alusión al hecho de que, como conclusión y a la vez como introducción aquí hay que subrayar que sin barajar todos los aspectos de la historia y sin entender el diferente concepto de higiene que poseían los romanos, hispanomusulmanes y todos los europeos hasta casi principios del siglo XX podemos llegar a conclusiones equívocas, pegando la etiqueta de sucio a todas las sociedades europeas anteriores a nuestra época.

Sin embargo, cabe acentuar desde el principio que la sociedad urbana, a pesar de los esfuerzos mostrados, nunca llegó a solucionar eficazmente los problemas de la evacuación de aguas residuales. A través del estudio minucioso se puede constatar que la red de alcantarillado ya existente en las ciudades romanas no funcionó adecuadamente a pesar de la magnitud impresionante de sus cloacas. A la vez hay que decir que seguramente las ciudades hispanomusulmanas en muchos aspectos de higiene superaron el nivel de vida europeo hasta casi entrado el siglo XX. La complicada red de alcantarillado, condicionada en muchos sentidos por el funcionamiento eficaz de los encargados de limpieza designados por las autoridades municipales, la organización que nunca llegó a realizarse en las ciudades romanas, cristianas medievales y modernas, garantizaron una vida ciudadana relativamente confortable y salubre. A la vez observamos la influencia que adquirió el sentimiento religioso –emocional y cultural en el desarrollo del urbanismo, puesto que las viviendas hispanomusulmanas se caracterizan por la intimidad y privacidad del núcleo familiar que demanda el modelo social árabe–islámico, incluyendo en su funcionamiento la organización de evacuación de aguas residuales. Los ejemplos de las viviendas excavadas en las madīnas muestran una sensibilidad constructiva acerca de la prevención de malos olores y el cuidado a la hora de construir letrinas.

Además de las investigaciones históricas y arqueológicas, sin prescindir de las fuentes iconográficas, para llevar a cabo un estudio más amplio de este tema nos

resultó preciso emplear la información obtenida de otros campos de investigaciones, en este caso los datos biológicos. De hecho, el análisis del contenido de la letrina o pozo negro puede proveer de una información biológica muy importante, puesto que los huesos de animales, las muestras de polen, los huevos de parásitos, las pruebas de la existencia de varias especies de insectos normalmente se encuentran en abundancia en este tipo de instalaciones. La información que podemos obtener de la investigación microbiológica nos sirve de fuente importante para hacer conocer el ambiente ecológico, la dieta o las enfermedades que padecían los usuarios de estas instalaciones sanitarias –los datos que generalmente no se encuentran en las coetáneas fuentes escritas–. Normalmente, los pozos ciegos medievales y modernos aparecen con frecuencia en las excavaciones llevadas a cabo en el interior de las ciudades, aunque, desgraciadamente, en algunos países, como en España, por ejemplo, hasta el momento no se les ha prestado mucha atención (CÓRDOBA DE LA LLAVE, 1998: p. 287).

Por lo que respecta el mundo de Antigüedad, en las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en la ciudad de Pompeya sólo el contenido de un pozo fue analizado más meticulosamente, aunque sin aplicar el análisis microbiológico lo que constituye una paradoja puesto que algunos arqueólogos consideran este tipo de trabajo como tarea rutinaria (BETHELL et al., 1994: p. 619).

Como hemos mencionado anteriormente, la situación higiénica dentro de la ciudad podía variar según el número de sus habitantes, la ubicación de la ciudad y su entorno, el subsuelo, las condiciones climáticas. Sin embargo, hay que anotar aquí que en algunos casos determinados la ausencia de datos provenientes de investigación microbiológica no influye en la representación histórica de las condiciones sanitarias de cierta ciudad. De hecho, sólo contando con los datos históricos y arqueológicos, resulta posible opinar que cierta ciudad como, por ejemplo, Roma durante la época imperial presentaba un lugar poco atractivo, según el contemporáneo concepto de higiene, a causa de la insuficiencia de letrinas, un hecho determinado por el alto nivel de aguas subterráneas y el ineficaz funcionamiento de la red de alcantarillado, además de la inevitable suciedad de las

calles a causa de los vertidos, pozos negros sin cubierta y la negligencia legislativa de cara a la limpieza pública.

Hay que subrayar que el tema que estamos tratando aquí puede ser definido como bastante insólito y la bibliografía, o mejor dicho, su escasez sirven de afirmación de que los investigadores generalmente omiten esta parte de historia urbana en sus estudios. Por esta razón la búsqueda de información resulta prolongada y a menudo no se obtiene el resultado deseado.

Como lo ha hecho constar P. Reimers, este tema es decidedly unglamorous and not likely to promote anyone's academia career (REIMERS, 1989: p. 137, citado también por BURÉS VILASECA, 1998: p. 131).

Hay que subrayar que la ciudad medieval y moderna tampoco presentaba un prototipo de la ciudad higiénica. Debemos recordar que sólo el siglo XIX logró cambiar las condiciones higiénicas de la ciudad europea que durante épocas no sólo había sido la concentración de diversas manifestaciones culturales, del desarrollo de las ideas sino también el foco de infección y precarios modos de vida a nivel sanitario. En la época medieval se decía que las murallas de la ciudad convertían al hombre en un ser libre. Aunque la libertad, según nuestro punto de vista, estaba “amargada” por el ambiente donde se hallaba.

La misma contrariedad radica en el análisis del uso de letrinas en la ciudad romana y la ciudad medieval o moderna –aunque las fuentes históricas proporcionan datos acerca de la existencia de letrinas, el problema reside en su empleo–.

La descripción de una vivienda medieval poniendo de manifiesto que ésta y las de los demás vecinos de la misma calle poseían letrinas todavía resulta insuficiente para dar testimonio del alto nivel de higiene de este sector urbano. Podemos recordar aquí que la letrina medieval normalmente solía presentar un palco que se asomaba a la calle a través del cual todos los desperdicios caían a ella, aparte de los vertidos directos de las inmundicias a las calles por las ventanas. También la ubicación de pozos negros en los patios de las viviendas, no demasiado lejanos de los pozos de agua potable, y a la vez la contaminación del río que transcurría por la ciudad causada por las aguas de desagües abiertos, contribuyen a crear una

imagen considerablemente precaria de la ciudad en relación con su capacidad de evacuación de aguas residuales y condiciones de higiene.

Analizando los posibles peligros de contaminación, hay que tener en cuenta que las técnicas antiguas de perforación de pozos no permitían explotar las capas freáticas muy profundas, por lo cual una ciudad contemporánea que no tiene problemas con el abastecimiento de agua, quizás los tenía en el pasado con el peligro de usar el agua de capas freáticas menos profundas y con más posibilidad de estar éstas contaminadas (LEGUAY, 2002: p. 122).

Suelo.- El suelo es el sustrato para la vida en el medio terrestre, sin embargo también se degrada y pierde su calidad por el uso de sustancias que lo afectan en diferente grado. Los principales factores que causan la contaminación del suelo son los detergentes, los fertilizantes y plaguicidas junto con la basura.

Los plaguicidas son sustancias que destruyen las plagas, estos compuestos se han utilizado desde hace décadas para precautelar la economía de los cultivos. Entre estos plaguicidas están los herbicidas que eliminan las malezas y los insecticidas los insectos.

Luego de la segunda guerra mundial apareció el DDT (diclorodifeniltricloroetano) utilizado para destruir las plagas que atacaban a los cultivos de papas y algodón así como para combatir una grave enfermedad que apareció y fue el paludismo.

Los efectos de este DDT son altamente dañinos, ya que este afecta a los seres vivos, y las plagas atacadas con este elemento han desarrollado resistencia genética.

Otros efectos el DDT son los ocasionados en los cascarones de los huevos de las aves haciendo que estos se adelgacen, disminuyen el potencial productivo de las especies, alteran la producción de las hormonas y se acumulan en la leche materna, de forma que las madres pueden dar a sus hijos leche contaminada.

Dos de las características más perjudiciales de los plaguicidas es que persisten por mucho tiempo, no son degradados por factores naturales y se esparcen ampliamente, su radio de acción se extiende por varios kilómetros.

Para evitar este tipo de contaminante, hoy en día se recomienda el uso de productos biodegradables y por otro la aplicación de métodos de control biológico.

El suelo es un sistema altamente complicado y dinámico, está formado por una capa superficial relativamente delgada de material disperso que se encuentra sobre la litosfera, es el resultado de factores climáticos en especial de la temperatura, del viento y la lluvia sobre las rocas. Este cumple diversas funciones:

- Proporciona soporte mecánico.
- Protege las raíces de los rayos solares.
- Suministra agua y oxígeno.
- Proporciona nutrientes.
- Es un medio de transporte de calor.

Además de los elementos mineras, el suelo contiene materia orgánica vegetal y animal degradada por los microorganismos. Este material se conoce como HUMUS, formado en las capas superiores del suelo, el mismo que contribuye a la fertilidad.

Del total del suelo del planeta que es aproximadamente 13.000 millones de hectáreas, alrededor de 1.400 millones son adecuadas para el desarrollo del cultivo.

La deforestación es una de las causas principales de la erosión o deterioro del suelo, lo que está ocasionando modificaciones del clima, consecuentemente de la vegetación y de la fauna.

Todo aquello que este sobre la corteza terrestre en la que vive todo tipo de seres vivos y de vegetación se entiende como suelo. Desde el punto de vista agrícola, el suelo es la capa de tierra que presenta las mejores condiciones de vida para la vegetación.

Los suelos se desgastan y se destruyen cuando no hay vegetación y cuando existen lluvias fuertes. Las partículas del suelo se van arrastrando y desintegrando, el mismo caso sucede con el viento causando la erosión.

(Nuñez, Agosto, 2005)

Aire.- el buen funcionamiento de los organismos de los seres vivos terrestres depende de la pureza del aire. Se dice que cuando el aire no está contaminado, este es húmedo en las horas tempranas y conforme pasa el día va perdiendo la humedad.

Sus compuestos son:

- Oxígeno O
- Gas Carbónico CO₂
- Nitrógeno N
- Vapor de agua H₂O
- Ozono O

El aire retiene los rayos solares y sirve como filtro, a través de la capa de ozono.

Características:

- No tiene olor, color, ocupa espacio.
- No tiene sabor.
- Es puro.
- Se contamina con facilidad.
- Requiere de vegetación para ser purificado.

El aire contaminado tiene menor concentración de oxígeno y mayor concentración de otras sustancias. Por lo que necesita de la vegetación para que a través de la fotosíntesis pueda ser purificado.

(Nuñez, Agosto, 2005)

Saneamiento.- Es la rama de la salubridad destinada a eliminar los riesgos del ambiente natural, sobre todo resultantes de la vida en común, y crear y promover en él las condiciones óptimas para la salud.

Cabe destacar el hecho que esta última definición, caracterizada por lo conceptual, no solo pretende, a través del saneamiento, eliminar los riesgos del ambiente para

evitar la transmisión de las enfermedades, sino lograr el completo bienestar físico, mental y social que incluye agrado, bienestar, confort y alegría de vivir de nuestras comunidades, derechos inalienables de todo individuo que forma nuestra sociedad. Los riesgos potenciales del ambiente natural lo pueden originar trastornos de origen orgánico, fisiológico, psíquico o social se expenden en proporción directa con la densidad de población existente en el medio.

Para eliminar estos riesgos o reducirlos a límites compatibles con la civilización actual, se precisa disponer de principios, técnicas, normas y métodos que apliquen al medio, y estos principios, técnicas, normas o métodos los proporcionan la ingeniería sanitaria, tendentes a solucionar los problemas de prevención y eliminación de una importante gama de enfermedades y a lograr el agrado de vivir en un medio sano y confortable.

(Pozo, 1969)

Desarrollo Social.- El desarrollo se podría definir como el desplazamiento ascendente de una sociedad a lo largo de un continuum en cuyos extremos estarían, por un lado, las sociedades más avanzadas y, por el otro, las más atrasadas. Por avance o atraso se entiende un conjunto de bienes y prácticas que tienen que ver con la tecnología, la productividad, la afluencia y la mayor distancia respecto a la mera supervivencia. El desarrollo social, en cierta forma, sería el resultado de la mejora de los índices colectivos de bienestar como esperanza de vida, mortalidad infantil, ingreso disponible, ingesta calórica o acceso a servicios sociales; es decir, todo lo que significa que los grupos humanos vivan más, tengan mayor goce de bienes de consumo y sufran menos las penalidades impuestas por los embates de la naturaleza, la enfermedad y los riesgos a los cuales estamos expuestos.

Paralela a la noción de desarrollo se encuentra la de crecimiento. Este concepto, en sentido estricto, se expresa con una simple medición estadística. El crecimiento sería el cambio sufrido por el Producto Interno Bruto (PIB) de una economía entre un año y otro o un grupo de años. El tamaño de una economía queda capturado por la medición de su PIB, ya que éste incluye la producción total de bienes y servicios de un país. Sin embargo, el efecto que tiene la población sobre dicha

producción es capital: un país cuya tasa de crecimiento del PIB es menor que su tasa de crecimiento poblacional no está dando mayores beneficios a sus habitantes respecto a un período anterior sino solo manteniendo su nivel de vida. La edición del PIB a partir de las Cuentas Nacionales sirve no solamente para determinar el crecimiento sino también como base para cierta forma de medición de la pobreza. Como lo han demostrado autores que critican la noción misma de desarrollo y las concepciones que se han elaborado alrededor de la misma, el desarrollo no es un ideal abstracto y universal, sino una noción construida por intereses específicos. Así, Escobar (1994) indica que la noción de Tercer Mundo es una construcción discursiva de un equipo de personas interesadas en hacer la gestión del subdesarrollo, en donde son ellas las que definen la agenda a seguir, determinan de qué es de lo que carecen los países no desarrollados y reciben los contratos y los empleos designados para lograr este propósito. Alrededor de este propósito, entonces, se habría creado un cuerpo de organismos internacionales con poderosos recursos y una excesiva influencia sobre una serie de países financieramente vulnerables (Stiglitz, 1992).
(Mallarino, 2004)

2.5. Hipótesis

Las aguas residuales influyen en la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Delicia Alta y Tunga, del cantón Patate, provincia de Tungurahua.

2.6.- Señalamiento de variables

2.6.1.- Variable independiente

Las aguas residuales

2.6.2.- Variable dependiente

Condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Delicia Alta y Tunga, del cantón Patate, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque.

Con la presente investigación se pretende buscar la comprensión de los hechos, por medio de la observación de campo y encuestas realizadas a los habitantes del sector, para así buscar las causas y poder explicar los hechos aplicando las técnicas adecuadas de investigación, por lo que se podría decir que la investigación está enfocada al tipo cuali – cuantitativo.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

Los tipos de investigación a realizarse son: de campo, laboratorio y bibliográfica.

Modalidad De Campo

Esta modalidad es importante en el proyecto pues a través de ésta se puede observar la realidad del sector, personas afectadas y beneficiadas, estado actual de las vías, actividades propias del sector, topografía del terreno, condiciones de salubridad y encuestas.

Modalidad bibliográfica.

Para sustento del presente proyecto se tomara como referencia libros y trabajos afines a la carrera en cuanto al estudio del alcantarillado. Este estudio pretende determinar el diseño del alcantarillado y el tratamiento adecuado basándose en la Ley de aguas, Ley del buen vivir, Normas INEN (AA.PP. y Alcantarillado), Especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC).

3.3 Nivel De Investigación.

Los niveles de investigación a utilizar en el desarrollo de este Proyecto serán: exploratorio, descriptivo y explicativo.

Nivel exploratorio: Se utiliza este nivel pues se trata de implementar un estudio adecuado para el diseño del sistema de alcantarillado en los sectores la Delicia Alta y Tunga, del cantón Patate y el tratamiento adecuado de las aguas residuales del analizando los diferentes factores que intervendrán en ésta.

Nivel descriptivo: nos sirve de apoyo en la investigación para conocer el problema actual existente, y así poder buscar una posible solución al evacuo y tratamiento de las aguas residuales del sector en estudio y de esta manera ofrecer una mejor condición sanitaria los habitantes del mismo.

Nivel Explicativo: Nos facilitara a encontrar la solución del problema, ya que da a conocer, desarrolla y ayuda a comprender la problemática que conlleva las aguas residuales y como mejorar la condición sanitaria de los moradores de los sectores la Delicia Alta y Tunga.

3.4. Población y Muestra

3.4.1 Población o Universo (N)

El universo de estudio para el presente proyecto serán los aproximadamente 120 habitantes del sector.

3.4.2 Muestra (n)

Los habitantes del sector son 120 que serán beneficiadas con este proyecto.

Universo de Estudio (N) =120 habitantes aproximadamente

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N - 1)E^2 + Z^2 * P * Q}$$

Ecuación 3-1

Fuente: (Martinez C., 2010)

Dónde:

Error Asumido= 0.1

Z=90% de confiabilidad (1.65)

P=0.5

Q=0.5

$$n = \frac{(1.65)^2 * 120 * 0.5 * 0.5}{(120-1)(0.1)^2 + (1.65)^2 * 0.5 * 0.5} = 44 \text{ personas.}$$

Por lo tanto el número de personas a encuestar es de 44.

3.5. Operacionalización de Variables

3.5.1 Variable Independiente:

Aguas Residuales

Tabla 3-1 Variable independiente.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Aguas residuales son aquellas que son procedentes de residencias, instalaciones públicas, comerciales e industriales	Aguas domésticas, instalaciones públicas, comerciales	Minerales Materia orgánica Gases Grasas y aceites	¿Qué tipo de elementos contiene las aguas residuales?	-Material -Bibliográfico, -Equipo Computacional. -Encuestas
	Aguas industriales	Minerales Materia orgánica Gases Grasas y aceites Metales Ácidos y bases		

Elaborado: Roberto I. Chávez Viera

3.5.2 Variable Dependiente:

Condición sanitaria

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Mejorar la condición sanitaria de los moradores es satisfacer la demanda de servicios básicos de una población asentada en un territorio.	Economía	Producción Turismo Comercio	¿Qué aspectos influyen en la condición sanitaria de los habitantes?	-Observación - Encuestas
	Servicios básicos	Alcantarillado	¿Con que servicios básicos cuenta el sector?	

Tabla 3-2 Variable dependiente.

Elaborado: Roberto I. Chávez Viera

3.6 Plan de Recolección de la Información.

Tabla 3-3 Plan de recolección de la información.

DETALLE	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Mejorar la condición sanitaria de los habitantes incrementando aspectos socio-económicos.
2.- ¿De qué persona u objetivos?	Investigar y realizar el estudio del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Diseño de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales
4.- ¿Quién investiga?	Roberto Ismael Chávez Viera
5.- ¿Cuándo se recolecta la información?	A partir de Octubre del 2014 hasta Enero del 2015
6.- ¿Dónde se recolecta la Información?	Los datos son recolectados en los sectores la Delicia Alta y Tunga, del cantón Patate.
7.- ¿Cuántas veces?	La frecuencia aplicada es de 44 personas que constituyen la muestra.
8.- ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, Guía de observación
9.- ¿Con qué?	Cuestionario
10.- ¿En qué situación?	Condiciones normales

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

3.7. Plan de Procesamiento de la Información.

3.7.1 Procesamiento de Datos

- ✓ Revisión de la información recolectada
- ✓ Tabulación de la información mediante gráficos estadísticos
- ✓ Graficar los resultados estadísticos

- ✓ Análisis de los resultados estadísticos
- ✓ Interpretación de resultados

3.7.2 Interpretación de Datos

- ✓ Análisis de la información obtenida
- ✓ Verificación de la hipótesis planteada
- ✓ Conclusiones
- ✓ Recomendaciones

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los Resultados

La manera de conocer las verdaderas condiciones en la que se encuentran los pobladores de los sectores es contar con datos reales los cuales serán el fundamento del diseño y servirán en la toma de decisiones sobre parámetros del proyecto, en este caso se ha realizado: Estudios topográficos, análisis de población.

El análisis de la información recolectada servirá para determinar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto, el que garantice mayores índices de salud y bienestar en la población, cumpliendo con las necesidades de los habitantes.

4.2. Interpretación de Datos

4.2.1 Resultados de la Encuesta

La interpretación de la información recolectada en las encuestas servirá para determinar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto, el que garantice mayores índices de salud y bienestar en la población, cumpliendo con las necesidades de los habitantes.

Se realizó tabulaciones de la información recopilada, además se incluyen gráficos respectivos que ayudaron a comprender de mejor manera estos resultados.

Tabla 4-1 Nómina de las personas encuestadas en el sector

#	Nombre	Edad
1	Miguel Guato	61
2	Norma Guato	35
3	Carmen Amelia Asqui	59
4	Oswaldo Soria	56
5	Verónica Calo	24
6	Ángel Endara	28
7	Victoria Endara	75
8	Gina Vaca	37
9	José Cepeda	44
10	Blanca Vaca	35
11	Diego Vaca	28
12	Aníbal Quintero	75
13	Enma Moreno	35
14	Marcelo Ojeda	45
15	Jorge Pilataxi	50
16	Fanny Araujo	30
17	Carlos Erazo Sánchez	55
18	Jaqueline Tamayo	42
19	Marcelo Erazo	50
20	Jenny García Vasco	48
21	Tomas Libino Sánchez	87
22	Mariana Villafuerte	22

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA

Objetivo: Determinar la situación actual de las aguas residuales de los sectores La Delicia Alta y Tunga canton Patate, provincia de Tungurahua.

Lugar: La Delicia Alta y Tunga

Fecha: Enero 2015

Encuestador: Roberto Chávez

Variable: Independiente

No. PREGUNTA	PREGUNTA	No. VIVIENDA	VALOR	No. VIVIENDA																						TOTAL	PORCENTAJE %
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?	Ducha	3	3		3	3		3		3	3	3		3	3		3	3		3	3	3	3	45	23.44	
		Inodoro	3	3	3	3																				9	4.69
		Lavabo de cocina	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	32.81
		Lavamanos	3		3	3		3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3		3		51	26.56
		Lavadero de ropa	2			2							2	2	2		2	2			2	2	2	2	2	24	12.50
		otro	1																								0
2	¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?	Alcantarillado sanitario	5																						0	0.00	
		Tanque séptico	4																	4	4			4	4	16	29.63
		letrina	3																			3	3			6	11.11
		pozo ciego	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							32	59.26
		otro	1																							0	0.00
3	¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?	en forma periódica	5																						0	0.00	
		cada vez que se daña	5																				5	5	10	29.41	
		de vez en cuando	3																	3	3					6	17.65
		ninguna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1			18	52.94
		otro	1																							0	0.00
4	¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?	vías pavimentadas	5																						0	0.00	
		vías lastradas	4																							0	0.00
		vías en tierra	3																							0	0.00
		por zonas peatonales	1																							0	0.00
		dentro de la propiedad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	100.00
		otro	1																							0	0.00

5	¿Qué tipo de administración dispone el manejo de las aguas residuales?	Municipal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66	100.00			
		Parroquial	2																								0	0.00		
		Junta administradora	2																								0	0.00		
		Agrupación zonal	1																								0	0.00		
		Ninguna	1																								0	0.00		
		otro	1																								0	0.00		
6	¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?	contaminación del suelo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	44	61.11	
		contaminación del agua	2																									0	0.00	
		presencia de animales	2							2	2	2	2	2				2	2	2	2							18	25.00	
		mal olor	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1								1			10	13.89	
		presencia de vegetación indeseable	1																									0	0.00	
		ninguna	1																									0	0.00	
		otro	1																									0	0.00	
7	¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la administración de las aguas residuales?	en forma inmediata	4																								0	0.00		
		después de presentar el reclamo	3																									0	0.00	
		bajo presión	1																									0	0.00	
		ninguna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	11.46
		otro	1																									0	0.00	
8	¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?	en una planta de tratamiento	3																								0	0.00		
		en un sistema de aguas residuales existente	2																									0	0.00	
		en un cauce con agua	2																									0	0.00	
		en una quebrada	1																									0	0.00	
		en el interior de la propiedad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	100.00
		otro(indicar el lugar de destino final)	1																									0	0.00	
			100	21	21	23	18	18	18	19	22	24	24	21	21	23	20	22	22	25	28	18	28	25	23					
			22																											

Tabla 4-2 Resumen de las encuestas realizadas a los habitantes del sector variable Independiente

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

PREGUNTA No. 1

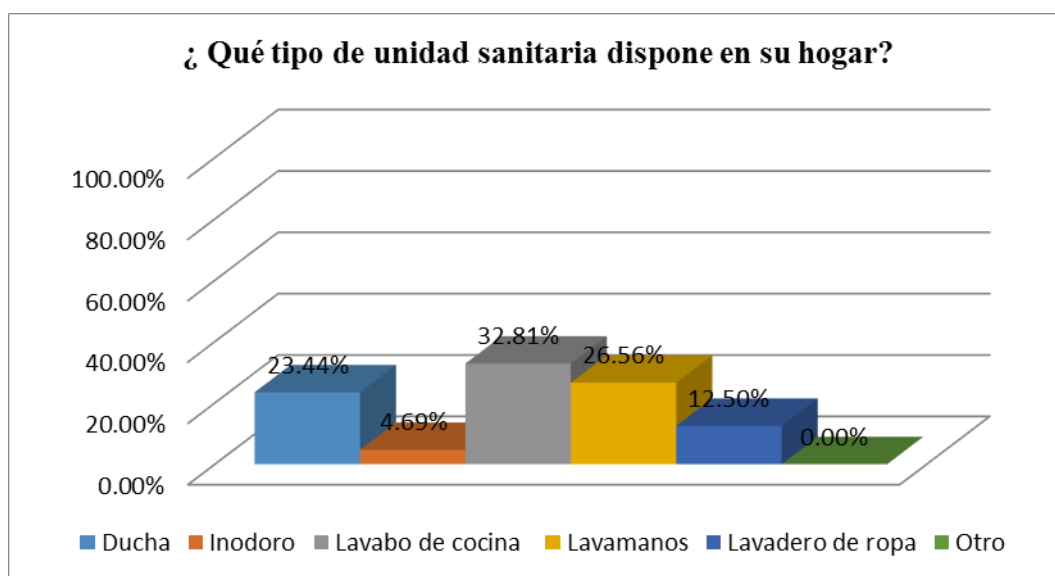
¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

Tabla 4-3 Unidades sanitarias

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Ducha	45	23.44%
Inodoro	9	4.69%
Lavabo de cocina	63	32.81%
Lavamanos	51	26.56%
Lavadero de ropa	24	12.50%
Otro	0	0.00%
TOTAL	192	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-1 Pregunta N° 01



Fuente: Tabla N° IV-3

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 23.44% tiene ducha, 4.69% tiene inodoro, 32.81% tiene lavabo, 26.56% tiene lavamanos, 12.50% tiene lavadero de ropa.

Interpretación

Todas las viviendas del sector cuentan con unidades sanitarias de diferente tipo, las cuales evacuan aguas servidas y contaminan el medio ambiente.

PREGUNTA No. 2

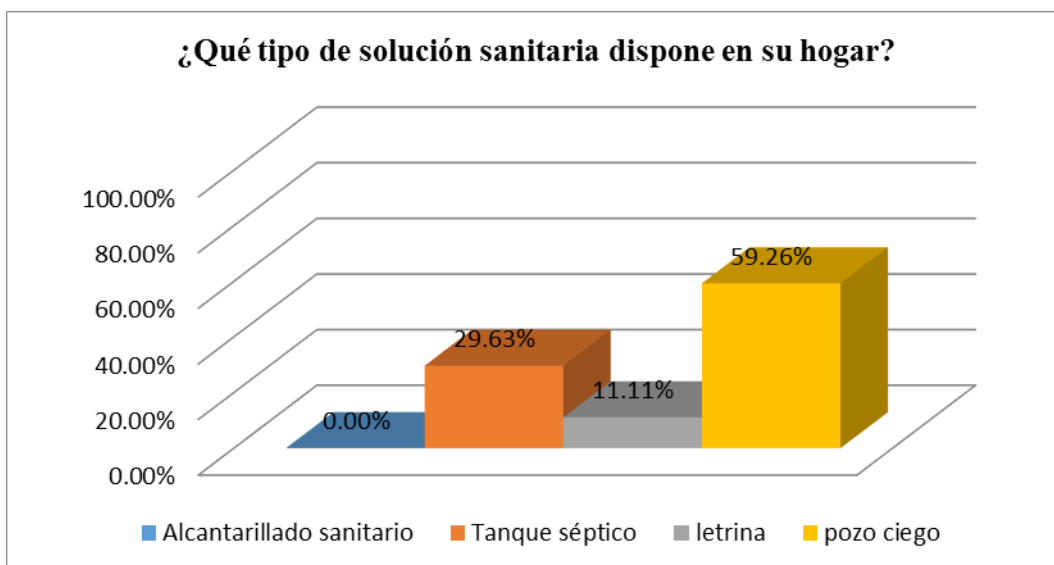
¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

Tabla 4-4 Solución Sanitaria

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Alcantarillado sanitario	0	0.00%
Tanque séptico	16	29.63%
letrina	6	11.11%
pozo ciego	32	59.26%
TOTAL	54	

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-2 Pregunta N° 02



Fuente: Tabla N° IV-4

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 0% tiene alcantarillado sanitario, 29.63% tiene tanque séptico, 11.11% tiene letrina, 59.26% tiene pozo ciego.

Interpretación

Las viviendas del sector cuentan con unidades básicas de servicio (letrinas, pozos ciegos y tanques sépticos) por la falta de un sistema de alcantarillado sanitario.

PREGUNTA No. 3

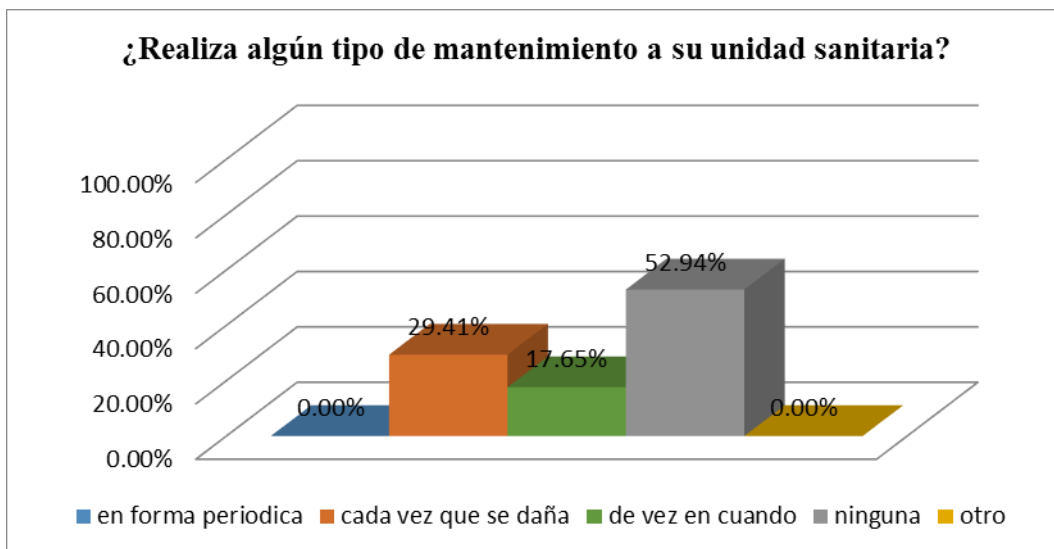
¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

Tabla 4-5 Mantenimiento de unidad sanitaria

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
en forma periodica	0	0.00%
cada vez que se daña	10	29.41%
de vez en cuando	6	17.65%
ninguna	18	52.94%
otro	0	0.00%
TOTAL	34	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-3 Pregunta N° 03



Fuente: Tabla N° IV-5

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 0% realiza en forma periódica mantenimiento, 29.41% realiza mantenimiento cada vez que se daña, 17.65% realiza mantenimiento de vez en cuando, el 52.94% no realiza mantenimiento.

Interpretación

Se puede apreciar que a las unidades básicas de servicio no se les da un mantenimiento en forma frecuente con el propósito de conservar la salubridad.

PREGUNTA No. 4

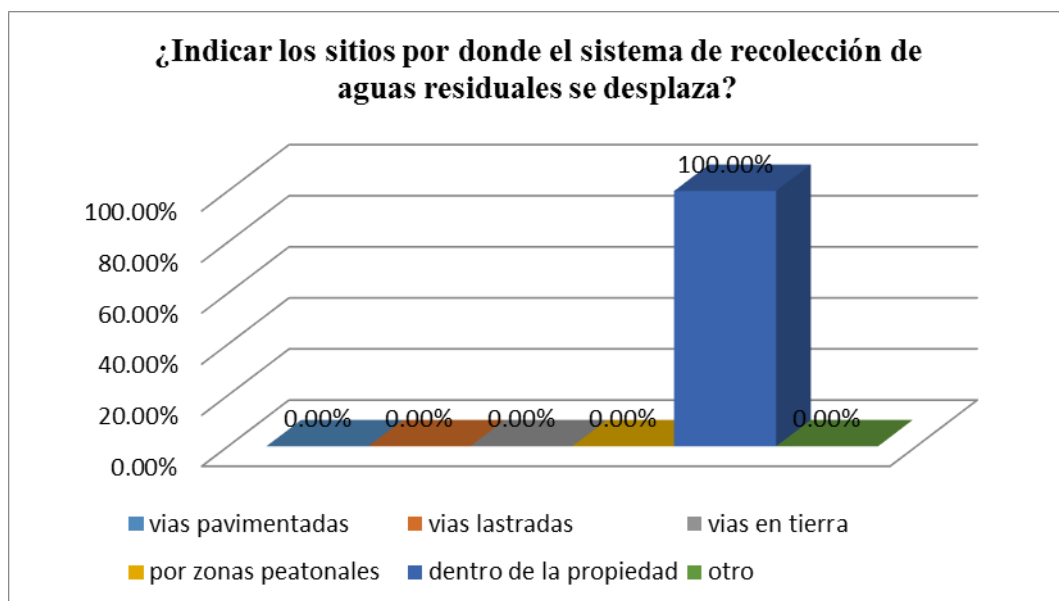
¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?

Tabla 4-6 Sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
vias pavimentadas	0	0.00%
vias lastradas	0	0.00%
vias en tierra	0	0.00%
por zonas peatonales	0	0.00%
dentro de la propiedad	22	100.00%
otro	0	0.00%
TOTAL ENCUESTADOS	22	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-4 Pregunta N° 04



Fuente: Tabla N° IV-6

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 100% tiene las aguas residuales dentro de la propiedad.

Interpretación

Todas las aguas residuales son almacenadas dentro de la propiedad en las unidades básicas de servicio.

PREGUNTA No. 5

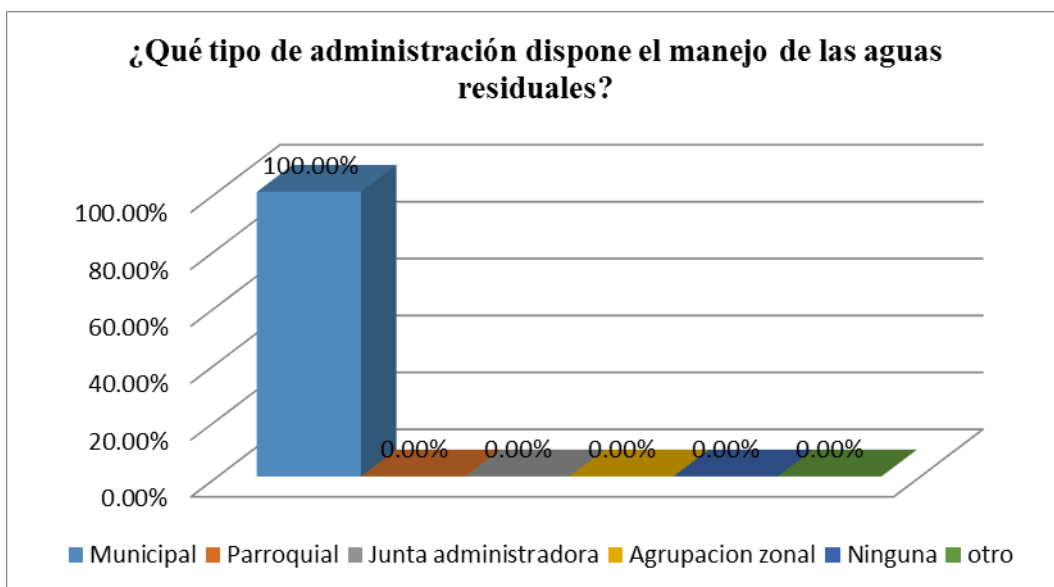
¿Qué tipo de administración dispone el manejo de las aguas residuales?

Tabla 4-7 Administración que dispone el manejo de las aguas residuales

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Municipal	66	100.00%
Parroquial	0	0.00%
Junta administradora	0	0.00%
Agrupación zonal	0	0.00%
Ninguna	0	0.00%
otro	0	0.00%
TOTAL	66	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico 4-5 Pregunta N° 05



Fuente: Tabla N° IV-7

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 100% de los pobladores indicó que el manejo de aguas residuales es administrada por el GAD Municipal del cantón Patate.

Interpretación

El manejo de las aguas residuales está a cargo del GAD del Cantón Patate el mismo que requiere del presente estudio para ejecutar el proyecto para mejorar la condición sanitaria en el sector.

PREGUNTA No. 6

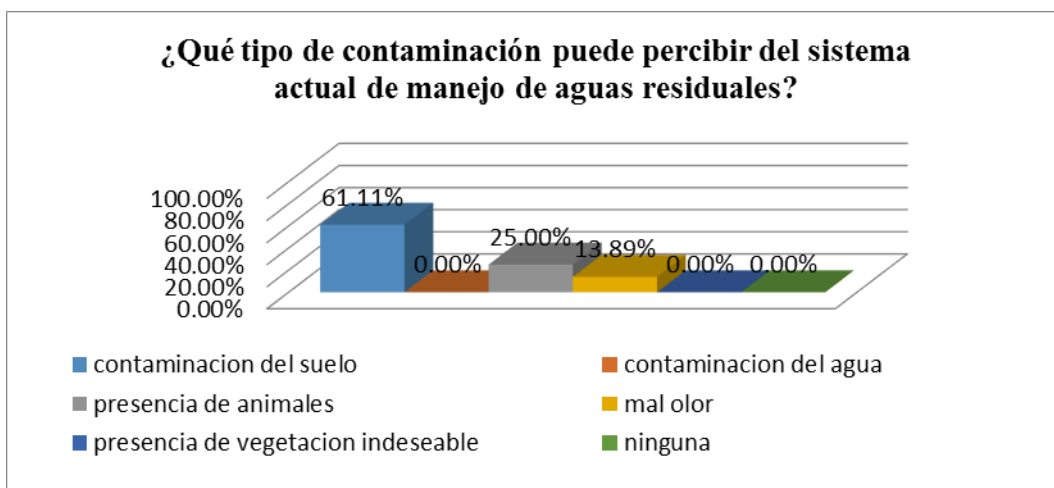
¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

Tabla 4-8 Contaminación que puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
contaminacion del suelo	44	61.11%
contaminacion del agua	0	0.00%
presencia de animales	18	25.00%
mal olor	10	13.89%
presencia de vegetacion indeseable	0	0.00%
ninguna	0	0.00%
TOTAL	72	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-6 Pregunta N° 06



Fuente: Tabla N° IV-8

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 61.11% de los pobladores indicó que existe contaminación del suelo, el 25% de los pobladores indicó que hay presencia de animales, el 13.89% de los pobladores indicó que hay mal olor.

Interpretación

Se puede apreciar que a la falta de un alcantarillado existe contaminación ambiental y presencia de animales, perjudiciales para los habitantes del sector.

PREGUNTA No. 7

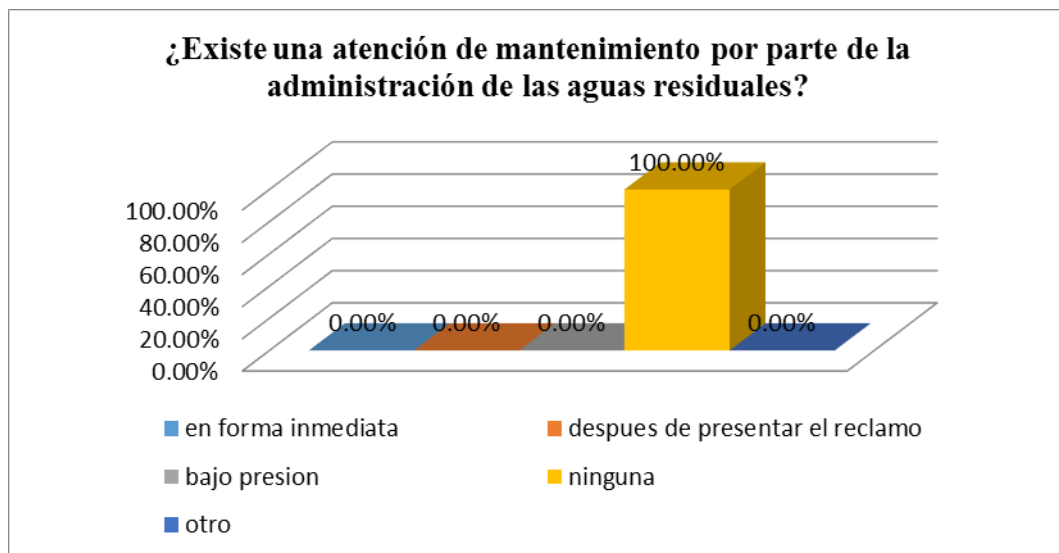
¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la administración de las aguas residuales?

Tabla 4-9 Mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
en forma inmediata	0	0.00%
despues de presentar el reclamo	0	0.00%
bajo presion	0	0.00%
ninguna	22	100.00%
otro	0	0.00%
TOTAL	22	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-7 Pregunta N° 07



Fuente: Tabla N° IV-9

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 100% de los pobladores indicó que no hay atención de mantenimiento de la administración de las aguas residuales.

Interpretación

Se constata que no existe atención de mantenimiento de las aguas residuales por parte de la administración.

PREGUNTA No. 8

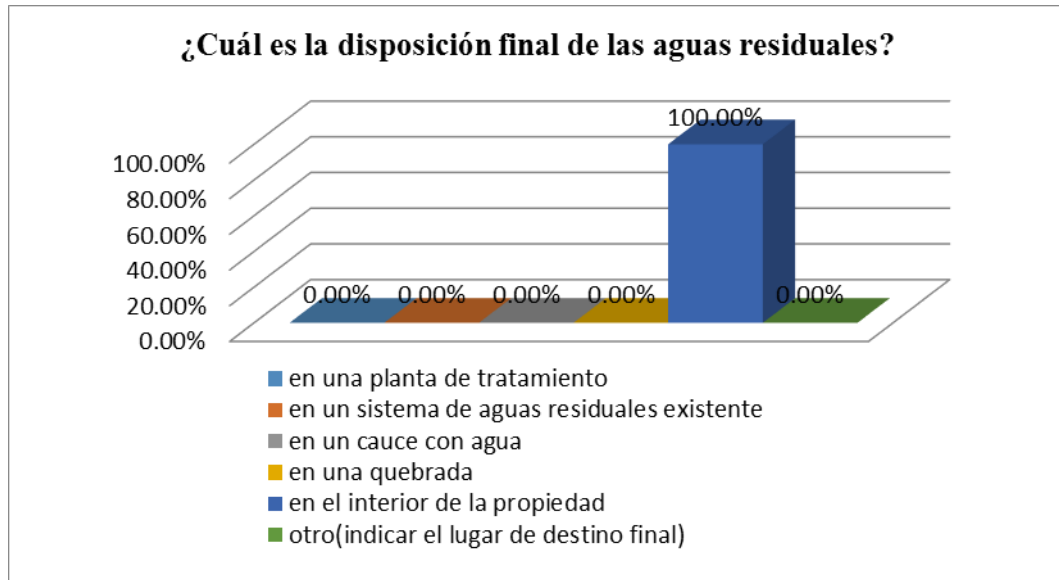
¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

Tabla 4-10 Disposición final de las aguas residuales

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
en una planta de tratamiento	0	0.00%
en un sistema de aguas residuales existente	0	0.00%
en un cauce con agua	0	0.00%
en una quebrada	0	0.00%
en el interior de la propiedad	22	100.00%
otro(indicar el lugar de destino final)	0	0.00%
TOTAL	22	100.00%

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-8 Pregunta N° 08



Fuente: Tabla N° IV-10

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis

En el gráfico se puede apreciar que la población del sector el 100% de los pobladores indicó que la disposición final de las aguas residuales se realiza en el interior de la propiedad.

Interpretación

Se aprecia que la disposición final de las aguas residuales de todas las viviendas del sector se la realiza dentro de la propiedad, causando insalubridad y focos de infección para los moradores.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA

Objetivo: Determinar la situación actual de las aguas residuales de los sectores La Delicia Alta y Tunga canton Patate, provincia de Tungurahua.

Lugar: La Delicia Alta Tunga

Fecha: Enero 2015

Encuestador: Roberto Chávez

Variable: Dependiente

No. VIVIENDA		TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
FACTORES																								
¿Qué proyectos deberían implementarse para mejorar la condicion sanitaria del sector?																								
	Proyecto sanitario	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Proyecto vial	3																						
	Proyecto urbanistico	3																						
	Preoyecto recreacional	2																						
	Ninguno	1																						
	Otro	1																						
¿Qué nivel de contaminacion puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente?																								
	Alto	6				6			6						6									
	Medio	4		4	4		4	4			4	4	4	4				4	4		4		4	4
	Bajo	3	3													3				3		3		
	Ninguno	1								1							1							
	Otro	1																						
¿Indicar cual seria el mejor beneficio q se tendria con el mejoramiento de la condicion sanitaria?																								
	Condicion de habitabilidad	5			5	5	5		5		5	5	5	5				5					5	
	Control de enfermedades infecciosas y paracitarias	4	4	4	4	4	4	4			4	4	4	4	4	4		4	4	4		4	4	4
	Control de olores	3		3	3	3							3	3				3					3	
	Incremento de viviendas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1
	Mejoras en la plusvalia	1		1	1									1				1						
	Otro	1																						
¿Cuál debería ser la disposicion final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias?																								
	Disposicion hacia una planta de depuracion	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Evacuar directo en rios caudalosos	4																						
	Evacuar en quebradas	3																						
	Evacuar en terrenos baldios	1																						
	Otro	1																						

¿En que nivel va a beneficiar la condicion sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales?																					
Nivel optimo	4		4		4														4		
Nivel moderado	3	3		3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3
Nivel tolerable	2																				
No beneficia	1																				
¿En que grado se promociona la condicion sanitaria por parte de la entidad administradora de las aguas servidas?																					
Promotores sanitarios en el proyecto	3																				
programas de salud	3																				
publicaciones de la entidad	2																				
Ninguno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otro	1																				
¿Conoce la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad administradora para mejorar las condiciones ambientales?																					
en gran medida	5																				
parcialmente	3																				
No promocionan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
no se conoce	1																				
¿Cuál deberia ser el grado de participacion del usuario en la solucion de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la unidad ad																					
100%	4	4							4					4	4	4			4		4
50%	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2				2	2		2	2
25%	2																				
Ninguno	1																				
Otro	1																				
TOTAL		28	32	36	39	35	27	34	22	32	32	35	36	31	28	22	36	28	27	22	28

Promedio

30.55

Tabla 4-11 Resumen de las encuestas realizadas a los habitantes del sector variable Dependiente

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Tabla 4-12 Valoración de la condición sanitaria

RANGO		VALOR
0	20	MALA
20	40	REGULAR
40	60	BUENA
60	80	MUY BUENA
80	100	EXCELENTE

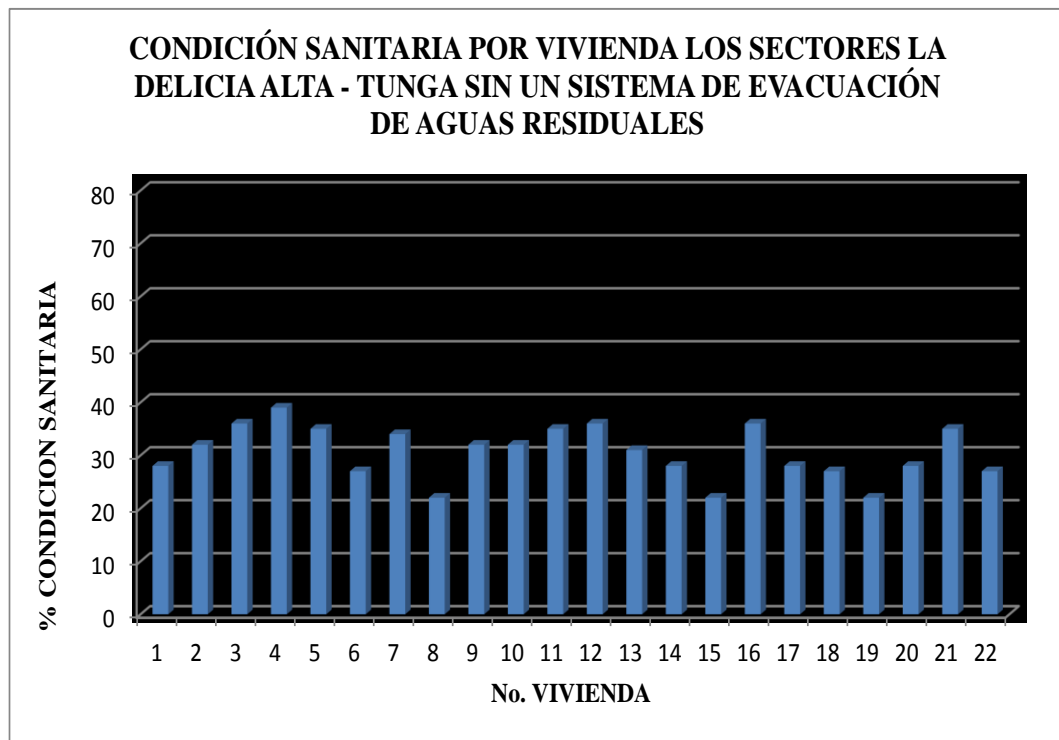
Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Tabla 4-13 Porcentaje de condición sanitaria por vivienda

No. VIVIENDA	ÍNDICE DE CONDICIÓN SANITARIA (%)	VALORACIÓN
1	28	REGULAR
2	32	REGULAR
3	36	REGULAR
4	39	REGULAR
5	35	REGULAR
6	27	REGULAR
7	34	REGULAR
8	22	REGULAR
9	32	REGULAR
10	32	REGULAR
11	35	REGULAR
12	36	REGULAR
13	31	REGULAR
14	28	REGULAR
15	22	REGULAR
16	36	REGULAR
17	28	REGULAR
18	27	REGULAR
19	22	REGULAR
20	28	REGULAR
21	35	REGULAR
22	27	REGULAR
PROMEDIO	30.55	REGULAR

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-9 Porcentaje de condición sanitaria por vivienda



Fuente: Tabla N° IV-12

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis: Según la gráfica se puede notar que el promedio de valoración de la condición sanitaria es de 30.55%.

Interpretación: como se puede comprobar la condición sanitaria sin existir alcantarillado en el sector es calificada como regular según la tabla de valoración.

4.3 Verificación de Hipótesis

Una vez ya interpretados los datos recolectados mediante las listas de chequeo de ha llegado a la conclusión que la condición sanitaria de los habitantes de los sectores La Delicia alta y Tunga es regular, por lo tanto se considera un supuesto de existir alcantarillado para poder establecer la incidencia de las aguas residuales en la condición sanitaria.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA

Objetivo: Determinar la situación actual de las aguas residuales de los sectores La Delicia Alta y Tunga canton Patate, provincia de Tungurahua.

Lugar: La Delicia Alta Tunga

Fecha: Enero 2015

Encuestador: Roberto Chávez

FACTORES		No. VIVIENDA	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		¿Qué proyectos deberían implementarse para mejorar la condicion sanitaria del sector?																							
	Proyecto sanitario	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Proyecto vial	3																							
	Proyecto urbanistico	3																							
	Preoyecto recreacional	2																							
	Ninguno	1																							
	Otro	1																							
¿Qué nivel de contaminacion puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente?																									
	Alto	6																							
	Medio	4																							
	Bajo	3																							
	Ninguno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Otro	1																							
¿Indicar cual seria el mejor beneficio q se tendria con el mejoramiento de la condicion sanitaria?																									
	Condicion de habitabilidad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Control de enfermedades infecciosas y paracitarias	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Control de olores	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Incremento de viviendas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mejoras en la plusvalia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Otro	1																							
¿Cuál deberia ser la disposicion final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias?																									
	Disposicion hacia una planta de depuracion	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Evacuar directo en rios caudalosos	4																							
	Evacuar en quebradas	3																							
	Evacuar en terrenos baldios	1																							
	Otro	1																							

¿En que nivel va a beneficiar la condicion sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales?																							
Nivel optimo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Nivel moderado	3																						
Nivel tolerable	2																						
No beneficia	1																						
¿En que grado se promociona la condicion sanitaria por parte de la entidad administradora de las aguas servidas?																							
Promotores sanitarios en el proyecto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
programas de salud	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
publicaciones de la entidad	2																						
Ninguno	1																						
Otro	1																						
¿Conoce la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad administradora para mejorar las condiciones ambientales?																							
en gran medida	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
parcialmente	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
No promocionan	1																						
no se conoce	1																						
¿Cuál deberia ser el grado de participacion del usuario en la solucion de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la unidad ad																							
100%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
50%	2																						
25%	2																						
Ninguno	1																						
Otro	1																						
TOTAL		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	

48.00

Tabla 4-14 Verificación de la Hipótesis

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Tabla 4-15 Valoración de la condición sanitaria

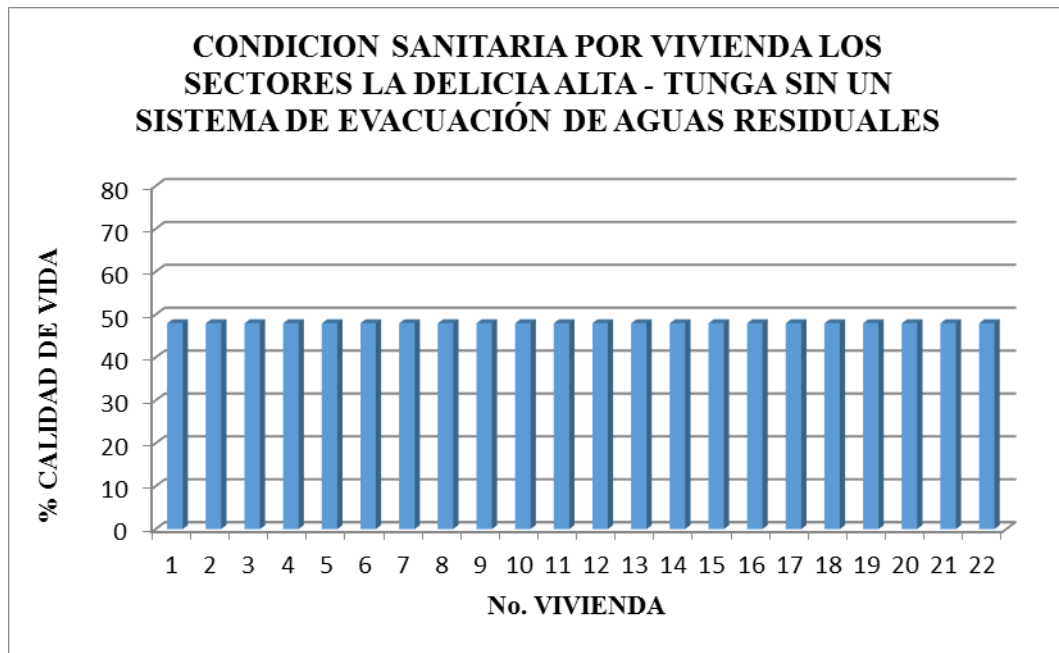
RANGO		VALOR
0	20	MALA
20	40	REGULAR
40	60	BUENA
60	80	MUY BUENA
80	100	EXCELENTE

Tabla 4-16 Porcentaje de la condición sanitaria con la construcción del alcantarillado sanitario

No. VIVIENDA	ÍNDICE DE CONDICIÓN SANITARIA (%)	VALORACIÓN
1	48	BUENA
2	48	BUENA
3	48	BUENA
4	48	BUENA
5	48	BUENA
6	48	BUENA
7	48	BUENA
8	48	BUENA
9	48	BUENA
10	48	BUENA
11	48	BUENA
12	48	BUENA
13	48	BUENA
14	48	BUENA
15	48	BUENA
16	48	BUENA
17	48	BUENA
18	48	BUENA
19	48	BUENA
20	48	BUENA
21	48	BUENA
22	48	BUENA
PROMEDIO	48.00	BUENA

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 4-10 Porcentaje de condición sanitaria por vivienda con el sistema de alcantarillado sanitario



Fuente: Tabla N° IV-14

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Análisis: Según la gráfica se puede notar que la condición sanitaria tienen un promedio de 48.00%.

Análisis: como se puede comprobar la condición sanitaria en el supuesto de existir alcantarillado y según la tabla de valoración aumenta de regular a buena lo que es un buen indicador de mejoramiento de la condición sanitaria en el sector.

Por lo tanto se ha verificado la hipótesis ya que con la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento se está aumentando la condición sanitaria de los moradores de los sectores la Delicia Alta y Tunga del cantón Patate, provincia de Tungurahua de regular a buena.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Mediante la investigación realizada y ejecutada a través de la aplicación de la encuesta y lista de chequeo a los habitantes los sectores La Delicia Alta y Tunga del cantón Patate, provincia de Tungurahua, se presentan las siguientes conclusiones:

- La incorrecta disposición actual de las aguas residuales en los sectores La Delicia Alta y Tunga, crea un medio insalubre entre la población, ya que evacuan estas aguas en los terrenos a campo abierto, de esta manera se produce la contaminación del suelo, del agua y por ende de los productos agrícolas, y crea un ambiente propenso a la propagación de enfermedades.
- La población de los Sectores La Delicia Alta y Tunga consideran necesario tratar las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos, además están conscientes de que una adecuada disposición de las aguas residuales mejoraría su condición sanitaria.
- Se ha logrado medir la Condición sanitaria de la población, la cual está en un promedio de 30.55% sobre 100%, esto refleja que la condición sanitaria del sector es regular según la tabla de valoración, debido a no contar principalmente con servicios básicos como alcantarillado y agua potable.
- Al implementar un sistema de evacuación de aguas residuales y la planta de tratamiento, la condición sanitaria de sus moradores mejorara dando un promedio de 48.00% sobre 100%, sin contar con servicios básicos adicionales e indispensables, la condición sanitaria podría aumentar en gran medida.

5.2 Recomendaciones:

En base al análisis realizado, se recomienda:

- Efectuar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, que permita una adecuada disposición de las aguas residuales del sector, el mismo que deberá cumplir con las debidas normas y especificaciones técnicas, para que desempeñe con su respectivo funcionamiento y con el tiempo de vida útil previsto.
- Es recomendable diseñar un sistema de tratamiento que reduzca los niveles contaminantes de las aguas servidas del sector, para de esta manera completar el proceso para una adecuada disposición de las aguas residuales.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

TEMA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

6.1. Datos informativos

6.1.1 Ubicación Geográfica de los Sectores la Delicia Alta y Tunga

Los sectores La Delicia Alta y Tunga se encuentran en el cantón Patate de la provincia de Tungurahua aproximadamente a 26.6 km de la ciudad capital de la provincia, que es Ambato.

Altitudes: 820 - 4.650 m.s.n.m

Latitudes: 1° 18' 47" S

Longitudes: 78° 30' 22"

W

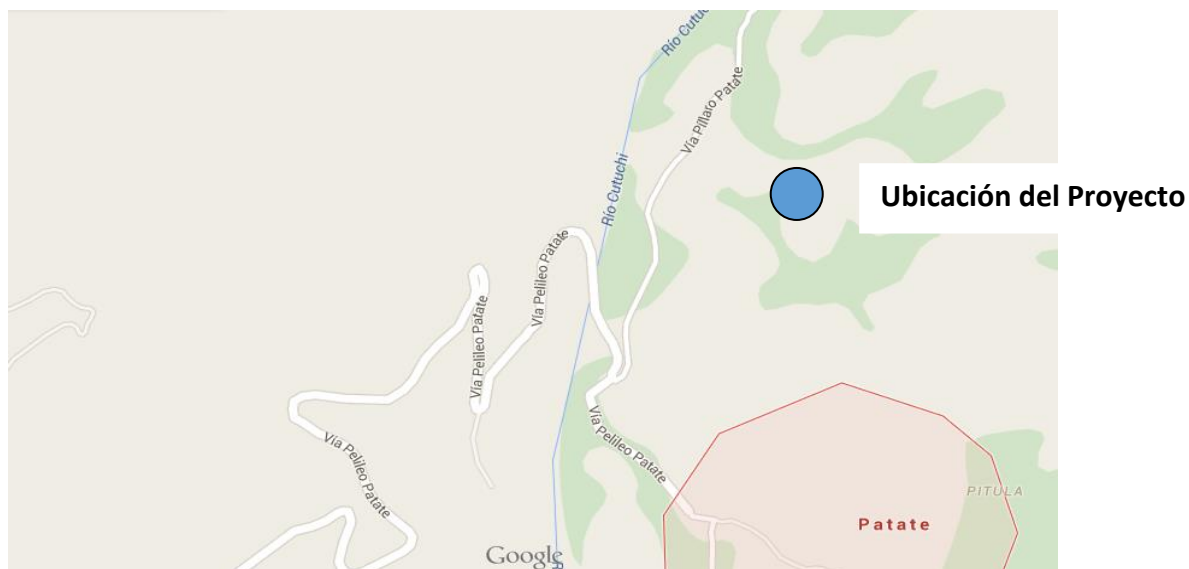


Gráfico N° 6-1 Ubicación del proyecto

Fuente: Google Maps

6.1.2 Identificación Climática y Topográfica

El clima de los sectores la Delicia Alta y Tunga es templado seco-primaveral, la Temperatura media anual es de 16.3° C la misma que se mantiene desde Enero hasta el mes de Mayo con 16.6° C, y en el mes de Julio baja a 15° C siendo esta el promedio la más baja temperatura del año. A partir del mes de agosto aumenta a 15.2° C registrándose en el mes de noviembre la más alta 17° C, una humedad atmosférica promedio del 60%, con una precipitación anual promedio de 500 milímetros, la sequía es más marcada entre los meses de junio y Septiembre.

Predominan los vientos que provienen del sur y sur occidente, siendo su mayor intensidad en los meses de noviembre a febrero con velocidad de más de 9 Km. /hora.

La topografía del cantón es muy irregular variando su altura desde los 2070 m.s.n.m (valle), hasta más de 3900 m.s.n.m (Cerro del Pulpito).

Las formaciones ecológicas en el cantón son: Piso Montano Bajo, Piso Montano, y Piso Subalpino. (Patate, 2013)

6.1.3 Análisis Socio - Económico

Debido a las características del suelo, la mayoría de moradores del sector se dedican a labores agrícolas con un predominio del cultivo de aguacates, mandarinas.

Algunos moradores se dedican a la cría de conejos, cuyes, ganado porcino, constituyéndose así sus fuentes de ingreso.

Las condiciones actuales de la población hace referencia a los servicios básicos que posee la comunidad estos datos fueron obtenidos en las encuestas realizadas a una muestra de la población y otros fueron datos obtenidos en el departamento de obras públicas del municipio del cantón Patate.

Agua para el consumo humano.- Existe un sistema de agua entubada para el sector proveniente de las vertientes en las faldas de los cerros que rodean a la zona, dicho sistema está administrado por la municipalidad. El cantón posee una

planta de tratamiento de agua potable pero este sistema solo abastece únicamente a los habitantes de ciertas zonas del centro.

Energía Eléctrica.- Este lo poseen en su mayoría los pobladores de este sector gracias al servicio prestado por parte de la EEASA.

Vialidad.- Las vías principales del sector son de segundo orden, las mismas que son asfaltadas, por lo que el acceso con vehículos a los determinados sectores se lo puede realizar de una fácil manera.

Transporte.- La comunidad del sector La Delicia Alta y Tunga posee el servicio de la cooperativa de transportes de camionetas, el cual es constante y como la zona no se encuentra muy alejada del centro su costo es conveniente para los habitantes de los sectores.

Educación.- Los sectores La Delicia Alta y Tunga cuentan con un centro de educación primaria y secundaria La unidad educativa Benjamín Araujo, por lo tanto la mayoría de los niños y jóvenes del sector asisten a los centros educacionales del sector, así como también a centros educativos del cantón Pelileo.

Alcantarillado.- Los Sectores no poseen este servicio por esta razón se está implementando este proyecto, en encuesta realizada el 100% de la muestra está de acuerdo en la implementación del proyecto y en su importancia del servicio para mejorar las condiciones actuales. La eliminación de excretas se lo realiza en pozos mientras que las aguas residuales se las evacua a terrenos y acequias.

6.1.4. Aspectos Demográficos

Al realizar el estudio demográfico de los sectores La Delicia Alta y Tunga, se considera los datos obtenidos para el cantón Patate en los censos realizados por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) en año 1982, 1990, 2001, 2010.

6.2 Antecedentes de la Propuesta

A pesar de que vivimos ya en el Siglo XXI, aún existe en nuestro país muchos sectores que no cuentan con servicios básicos como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, siendo esto una de las razones por la que nuestro país es considerado como tercer mundista, para que un país se desarrolle, debe satisfacer todas las necesidades básicas de sus habitantes y así salir del subdesarrollo en el que se encuentra.

En la actualidad, los sectores La delicia alta y Tunga no cuenta con el servicio de alcantarillado para la evacuación de aguas residuales producidos por las actividades diarias de los moradores de los sectores, y al no contar con dicho servicio, en estas condiciones están expuestos a epidemias que generan los gérmenes patógenos que generalmente contienen estos tipos de desechos, además de la contaminación del medio ambiente.

La calidad sanitaria podría desenvolverse en un plano apropiado si contaría con las necesidades básicas, es por esto que se considera necesario proporcionar obras importantes de ingeniería Sanitaria, que para el caso es el diseño de la red de alcantarillado y una planta de tratamiento que garantice que las aguas residuales puedan ser reincorporadas a cauces naturales sin alterar su equilibrio.

Por lo que resulta necesario e indispensable realizar los respectivos estudios, diseños y posteriormente la construcción del sistema de alcantarillado para así evacuar las aguas residuales domesticas que causan molestias en la actualidad en los moradores. Continuamente los habitantes están expuestos a enfermedades ya que no cuentan con una red de alcantarillado, el medio ambiente también se ve afectado por la ausencia del sistema de alcantarillado ya que las aguas residuales son desalojadas sin ningún control. Viendo la necesidad del sector es necesario la construcción de la red de alcantarillado sanitario.

6.3 Justificación

La disposición de las aguas residuales domesticas no es la adecuada ya que la mayor parte la realizan a pozos sin conexión, causando contaminación, dadas las actuales condiciones de vida de los moradores del sector es primordial la construcción de una red de alcantarillado.

La ejecución, construcción y operación del proyecto, generará aumento de plazas de empleo y mejoras en la calidad de vida de los habitantes, se eliminarán los pozos sépticos, y por consiguiente la eliminación de: malos olores, enfermedades hídricas, contaminación del agua y del suelo por la presencia de excretas humanas y de las aguas que son producto de los quehaceres domésticos.

El diseño de la red de alcantarillado permitirá la evacuación adecuada de las aguas residuales domésticas, minimizando así la emisión de malos olores y brindándoles a los habitantes del sector un servicio básico que es el alcantarillado.

Se reducirán los gastos económicos en los presupuestos familiares por conceptos de pagos médicos y compras de medicinas, situación que se da por la proliferación de enfermedades. También habrá mayor empuje en la actividad económica y comercial, ya que al minimizar la contaminación de los recursos suelo y agua se reducirá la contaminación de los productos agrícolas de la zona y estos tendrán aun mayor aceptación en los mercados.

Los moradores que disponen de terrenos propios se beneficiaran de forma directa al proveerles un incremento a la plusvalía de sus propiedades.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para los sectores La Delicia Alta y Tunga en el cantón Patate, provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Ejecutar el diseño sanitario.
- Elaboración de planos.
- Elaboración del presupuesto referencial.
- Elaboración del cronograma.

6.5 Análisis de Factibilidad

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario en los sectores La Delicia Alta y Tunga es posible realizarlo ya que el gobierno municipal del cantón Patate dio apertura a los estudiantes de la facultad para realizar estudios dentro del cantón facilitando tramites y oficios necesarios para la ejecución de los mismos, y junto a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria se logrará el objetivo con buenos resultados.

El proyecto es sustentable para ejecutarlo, con la socialización de los pobladores.

6.6 Fundamentación

6.6.1 Alcantarillado Sanitario

Las aguas negras se colectan de las casas particulares por medio de tubos de pequeño diámetro llamados albañales o conexiones de casa. Estos descargan a laterales. El tubo que recibe el gasto de dos o más laterales se conoce como ramal o secundario. Un tubo principal, o cloaca troncal, lleva el gasto de una área considerable, quizá el de una área de drenaje total. Una alcantarilla de descarga puede transportar las aguas negras al punto de tratamiento. A intervalos frecuentes se instalan posos de visita en cada tubo para permitir el acceso para limpieza e inspección. En las tuberías que llevan agua de tormenta, ya sea únicamente o en combinación con aguas negras, se condicionan tomas o bocas de tormenta para permitir la entrada del agua de tormenta de las cunetas de las calles.

(W.A. Hardenbergh y Edward B. Rodie, 1966 p. 17)

6.6.2 Redes de Alcantarillado

alcantarillado o red de alcantarillado (alcantarilla, del árabe al-qantara, el puente, en diminutivo castellano, es decir, el puentecito) al sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten a cauce o se tratan. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión. Normalmente son canales de sección circular, oval, o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas. La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. (Programa: Básico I de Redes de Alcantarillado Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, Inst. Elwis Oliveros Centenotel, 2011)

Se denomina red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de aguas residuales. Esta agua pueden ser albañales (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se disponen o tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica.

(Glynn, H. et al, 1999, p.24, 26)

6.6.3 Componentes de una Red de Alcantarillado

Los componentes de una red de alcantarillado sanitario son:

Tuberías.

La tubería de alcantarillado se compone de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales.

En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como: resistencia mecánica, resistencia estructural del material, durabilidad, capacidad de conducción, características de los suelos y agua, economía, facilidad de manejo, colocación e instalación, flexibilidad en su diseño y facilidad de mantenimiento y reparación.

En los sistemas de alcantarillado sanitario a presión se pueden utilizar diversos tipos de tuberías para conducción de agua potable, siempre y cuando reúnan las características para conducir aguas residuales.

Los materiales más empleados en las alcantarillas son el fibrocemento, fundición dúctil, hormigón armado, hormigón pretensado, PVC y gres.

La adopción de un tamaño mínimo de conducto es necesaria debido a que, en ocasiones, se introducen en las alcantarillas objetos relativamente grandes y la obstrucción a que darían lugar puede evitarse si los conductos tienen un diámetro no inferior a 200 mm.

En la siguiente Tabla se incluye información sobre los tamaños y los materiales indicados. Otros materiales utilizados incluyen fundición, acero corrugado, acero, hormigón en masa y varios plásticos ya sea con o sin reforzamiento con fibra de vidrio.

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Tabla 6-1 Tamaños disponibles y descripción de las tuberías comúnmente empleadas en las redes de alcantarillado

TIPO DE TUBERÍA	RANGO DE DIÁMETRO DISPONIBLE mm	DESCRIPCIÓN
Fibrocimiento (FC)	100-900	Tiene menor peso que otras tuberías rígidas. Puede ser susceptible a la corrosión por ácidos y por ataque del sulfuro de hidrógeno, pero si el curado ha sido correctamente adecuado al vapor y alta presión (autoclave), puede utilizarse incluso en ambientes moderados de aguas agresivas o suelos con altos contenidos de sulfuros.
Fundición Dúctil (FD)	100-1350	Se utiliza frecuentemente en cruces de ríos o cuando la tubería tenga que soportar cargas extremadamente altas, cuando se requiera un grado elevado de estanqueidad o cuando se prevea que se puedan producir graves problemas debido a las raíces del suelo. Son sensibles a corrosión por ácidos y al ataque de sulfuros de hidrógeno y, en consecuencia, no deben emplearse en suelo salobres a menos que se les procure la protección adecuada.
Hormigón armado (HA)	300-3600	Fácil de corregir. Susceptible a la corrosión interna si la atmósfera por encima del agua residual contiene sulfuro de hidrógeno, o con corrosión externa si el suelo es ácido o con alto contenido de sulfatos.
Hormigón pretensado (HP)	400-3600	Especialmente adecuado para alcantarillas principales de gran longitud carentes de conexiones domiciliarias y cuando se requiere buena estanqueidad. Susceptible a la

		corrosión (igual que la de hormigón armado).
Cloruro de Polivinilo (PVC)	100-375	Es una alternativa a las tuberías de fibrocemento y gres. Muy ligera pero robusta. Muy resistente a la corrosión.
Gres	100-900	Durante muchos años ha sido la tubería más utilizada en redes de alcantarillado y todavía lo es para alcantarillas de pequeño y mediano tamaño. Resistente a la corrosión por ácidos y álcalis. No es atacada por sulfuro de hidrógeno pero es frágil y de fácil rotura.

Fuente: Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de Alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial

Mc Graw Hill. Pág. 121

Elaborado por: Roberto Ismael Chávez Viera

Clasificación de las tuberías

- ❖ **Laterales o iniciales.** Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.
- ❖ **Secundarios.** Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.
- ❖ **Colector secundario.** Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.
- ❖ **Colector principal.** Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.
- ❖ **Emisario Final.** Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.
- ❖ **Interceptor.** Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

Características de la tubería

❖ Diámetros mínimos

Nivel 1

El diámetro mínimo de las tuberías puede reducirse a 75 mm. El resto de tuberías se diseñará para que tenga la capacidad hidráulica necesaria. Para el lavado periódico del sistema se instalarán bocas de admisión de agua en los puntos iniciales del sistema y a distancias no mayores de 200 m.

Nivel 2

Se utilizarán tuberías de hormigón simple de diámetro mínimo de 100 mm instaladas en las aceras. No se utilizarán pozos de revisión, sino cajas de mampostería de poca profundidad, con tapas provistas de cerraduras adecuadas. Sólo se utilizarán las alcantarillas convencionales para las líneas matrices o emisarios finales.

Nivel 3

En ciertas zonas de la ciudad especialmente en aquellas en las que se inicia la producción de las aguas residuales, se podrá utilizar el diseño del nivel 2 pero con diámetro mínimo de 150 mm, especialmente en ciudades de topografía plana, con lo que se evita la innecesaria profundización de las tuberías.

❖ Velocidad de las tuberías

Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

(Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.11, Pág. 190)

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la tabla:

Tabla 6-2 Velocidades máximas y coeficientes de rugosidad según el tipo de material de la tubería

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple:		
Con uniones de mortero.	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5 – 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 – 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Fuente: Código Ecuatoriano De La Construcción. C.E.C., NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES. Primera edición, 1992 .Pág. 190

Elaborado por: Roberto Ismael Chávez Viera

Las velocidades en las alcantarillas son seleccionadas con el objeto de mantener los sólidos en el agua residual en suspensión o al menos en tracción. El tamaño de las alcantarillas sanitarias debe ajustarse para suministrar una velocidad de al menos 0.6 m/s, la cual es adecuada para mantener los granos de arena en tracción.

Algunas agencia reguladoras especifican pendientes mínimas para alcantarillas de varios diámetros. Estas pendientes se calculan para dar una velocidad de 0,6 m/s cuando las alcantarillas están llenas. Dado que comúnmente las alcantarillas no están llenas y que el radio hidráulico es así diferente del que tendría una alcantarilla llena, la velocidad real diferiría de 0,6 m/s, y en general será menor.

En terreno plano el diseñador puede estar tentando a usar tuberías más grandes, ya que la pendiente “mínima” es menor, lo cual no es buena práctica puesto que una

alcantarilla grande , que transporta un flujo bajo, tendrá una velocidad mucho menor que aquella que transporta flujo lleno.

(salud, 2005)

Las tuberías es necesario controlar las velocidades tanto máximas como mínimas, ya que si superan el valor máximo, los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles, los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyendo el conducto. Estas velocidades dependen del tipo de alcantarilla que se vaya a escoger.

Carrera, W. (2006)

Si el agua residual fluye por las alcantarillas a baja velocidad durante periodos de tiempo prolongados, se producirá una disposición de los sólidos en aquellas. Debe procurarse que haya velocidad suficiente durante bastantes horas del día de manera que los sólidos depositados en periodos de baja velocidad puedan ser arrastrados.

Habiendo en cuenta que la velocidad en la zona próxima a la solera de la alcantarilla, tiene gran influencia sobre la velocidad global de circulación, se ha podido comprobar que la velocidad media de 0,3 m/s es suficiente para evitar depósitos importantes de sólidos. Para impedir la deposición de materias minerales tales como arenas y gravilla, se tendrá en cuenta que la velocidad media adecuada en alcantarillas sanitarias es, generalmente, de 0,75 m/s. Estos valores deben tenerse en cuenta como mínimos a conseguir. La velocidad mínima en sifones invertidos, en los que resulta el acceso para su limpieza, deberá ser de 1,0 m/s. En situaciones especiales se han utilizado con éxito pendientes que conducían a velocidades medias de 0,5 m/s, pero tales alcantarillas han de construirse con gran cuidado y probablemente, requieran una limpieza frecuente.

La extracción regular del material depositado en las alcantarillas es cara y si no se elimina puede causar problemas. Por tanto, es aconsejable usar siempre pendientes que, en todos los casos, den lugar a velocidades autolimpiadoras, a pesar de que el coste de construcción de pendientes más pronunciadas suponga un

incremento con respecto al de pendientes más pequeñas. Esto se recomienda porque si se descuida el trabajo de mantenimiento y limpieza del alcantarillado pueden formarse depósitos considerables que harán que aquel no funcione correctamente, pudiendo incluso ser incapaz de transportar el caudal previsto y originar daños a propiedades.

La acción erosiva de la materia en suspensión del agua residual depende no solo de la velocidad a que es arrastrada a lo largo de la solera, sino también de su naturaleza. Puesto que esta acción erosiva es el factor más importante a efecto de la determinación de la velocidad máxima de las aguas residuales, se debe prestar atención a la naturaleza de la materia en suspensión. En general, las máximas velocidades medidas del orden 2,5 a 3,0 m/s para el caudal de proyecto no producirán daños en las alcantarillas.

Una objeción a las velocidades elevadas en alcantarillas de pequeño tamaño es que, con la reducción del calado de la corriente, los objetos de gran tamaño que, eventualmente, pueden introducirse en las alcantarillas pueden quedar atascados tan firmemente que ya no puedan ser arrastrados por el siguiente aumento de caudal.

(Metcalf&Eddy, 1995)

❖ **Coefficiente de rugosidad (n)**

El coeficiente de rugosidad n , es un parámetro que determina el grado de resistencia, que ofrecen las paredes y fondo del canal al flujo del fluido. Mientras más áspera o rugosa sean las paredes y fondo del canal, más dificultad tendrá el agua para desplazarse. Este parámetro ha sido muy estudiado por muchos investigadores en el laboratorio, por lo que se ha elaborado una tabla para los diferentes valores de n , dependiendo del material que aloja al canal.

Ramírez, M (2012).

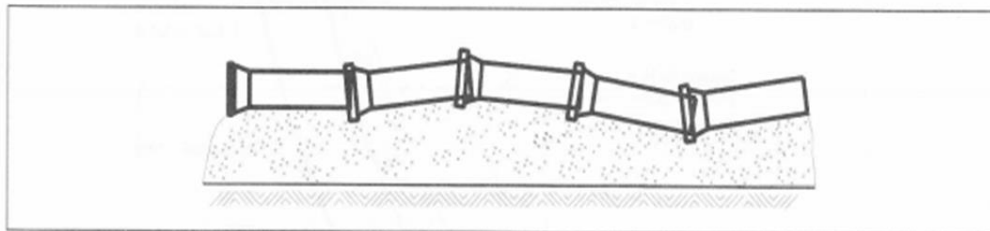
La selección del coeficiente de rugosidad es una determinación crítica en el dimensionamiento de la tubería. Un valor muy alto resulta en un sobredimensionamiento y en un diseño antieconómico; por el contrario, un valor muy bajo resulta en una tubería con capacidad insuficiente para transportar el caudal de diseño. Adicionalmente, el coeficiente de rugosidad se ve influenciado por diversos factores durante la vida útil de la tubería, tales como:

Tipo y número de uniones. Dependiendo del material de la tubería, se fabrica en tramos cortos o largos, aumentando el número de uniones en el tramo.

Desalineamiento horizontal del conducto. Efecto causado por el movimiento lateral del suelo o por defecto en la construcción.

Desalineamiento vertical del conducto. Causado principalmente por asentamientos diferenciales, produciendo el desempate de las juntas y fisuras en la tubería.

Gráfico N° 6-2 Desalineamiento por asentamientos diferenciales



Fuente: López, R (2003). Coeficiente de rugosidad de Manning. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág., 365

Sedimentación de materiales. Sólidos que debido a la baja velocidad se depositan en el fondo de la tubería. Igualmente, se presenta la penetración de raíces a través de las uniones o fisuras de la tubería.

Reducción de la sección de flujo. Causada por la eventual sedimentación de material, aplastamiento de la tubería o incrustaciones.

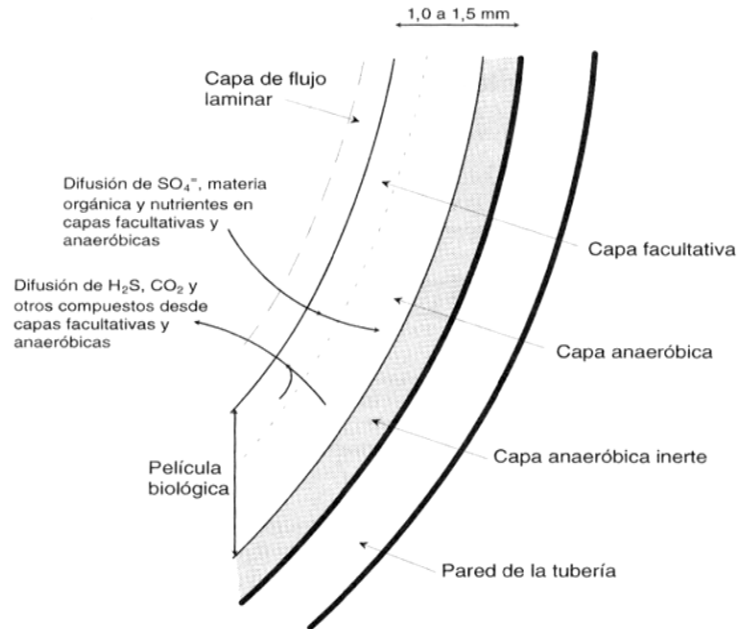
Material de la tubería. Cuando las rugosidades son menores que el espesor de la capa laminar, no afectan la resistencia al flujo; en este sentido, las tuberías de concreto, gres, plástico y fibra de vidrio son consideradas de pared lisa.

Crecimiento de la película biológica dentro de la tubería. Después de unos meses de funcionamiento del alcantarillado sanitario las paredes de la tubería se revisten de unas capas de biomasa denominada película biológica. Como se puede observar en la figura N° 6-5. Este crecimiento de biomasa se presenta en todos los materiales de tubería, lo cual permite definir un coeficiente de seguridad entre 1,2 y 1,3 con respecto al coeficiente de rugosidad determinado en tuberías nuevas y condiciones de laboratorio.

A causa de las últimas dos condiciones anteriores, el coeficiente de rugosidad en alcantarillados sanitarios puede tomar valores entre 0,009 y 0,013. La condición más conservadora o usualmente adoptada es definir $n = 0,013$, teniendo en cuenta la posibilidad de ocurrencia de los demás factores que afectan el coeficiente de rugosidad. El alcantarillado sanitario de pequeñas poblaciones en donde el mantenimiento suele ser muy esporádico, al igual que en alcantarillados pluviales, es posible trabajar con coeficientes de rugosidad mayores discriminando el material de la tubería.

López, R (2003).

Gráfico N° 6-3 Película biológica adherida a las paredes de la tubería



Fuente: López, R (2003). Coeficiente de rugosidad de Manning. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Colombia. Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 366

Los valores del coeficiente de rugosidad (n) según la Norma CPE INEN sección 5.2.2.10 se muestran en la tabla N° 17 de la octava parte.

❖ Profundidad de los colectores (tubería)

En general, la profundidad mínima a la clave de la tubería debe ser de 1,2 m con respecto a la rasante de la calzada. Sin embargo en zonas verdes o de vías peatonales y de tráfico liviano, la profundidad mínima puede reducirse hasta 0,75 m. En terrenos planos donde existen problemas de drenaje por poca pendiente, es posible reducir la profundidad mínima teniendo en cuenta la seguridad estructural de la tubería, de acuerdo con el diseño de la zanja.

(López R., 2003)

Los colectores se proyectarán a una profundidad tal, que asegure satisfacer la más desfavorable de las siguientes condiciones:

- La profundidad requerida para prever el drenaje de todas las áreas vecinas.
- La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector.
- Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular tendrá un recubrimiento mínimo de 1,20 m sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá ser menor.
- La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 4,00 m. (Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.5)

❖ **Calado de agua en la tubería**

- El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad o a superficie libre debe tener una altura máxima permisible de $\frac{3}{4}$ partes del diámetro interior de la tubería, lo que permitirá la ventilación de gases que se encuentran en la red de alcantarillado.

(salud, 2005)

Elementos del alcantarillado:

La red de alcantarillado además de los colectores y tuberías está formada por otras estructuras hidráulicas diseñadas para permitir el adecuado funcionamiento del sistema, entre otros, se puede mencionar las siguientes:

- Pozos de inspección
- Cámaras de caída
- Sifones invertidos

- Conexiones domiciliarias

❖ **Pozos de inspección**

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

Los pozos de inspección se colocarán:

- Al comienzo de los nacientes.
- En cambios de dirección.
- Cambios de pendientes.
- Cambios de diámetro.
- Cambios de material.
- Confluencia de dos o más tuberías, exceptuando los empalmes directos de uniones domiciliarias.

Es posible realizar cambios de dirección mediante curvas de gran radio (especialmente en el emisario final), aprovechando la deflexión máxima permitida entre la campana y el espigo de la tubería. En estos pozos intermedios necesarios, según la distancia máxima permitida entre ellos y el radio de la curva.

El pozo puede construirse en mampostería o concreto, en el sitio o prefabricado, y sus dimensiones están ya estandarizadas, por lo general. Tiene diversas formas geométricas, y consta generalmente de los siguientes elementos:

- **Tapa de acceso.** Tiene como fin permitir el acceso para la realización de las labores de limpieza y mantenimiento general de las tuberías, así como proveer al sistema de una adecuada ventilación, para lo cual tiene varios orificios. Su diámetro es generalmente de 60 cm y puede ser en hierro fundido o concreto.

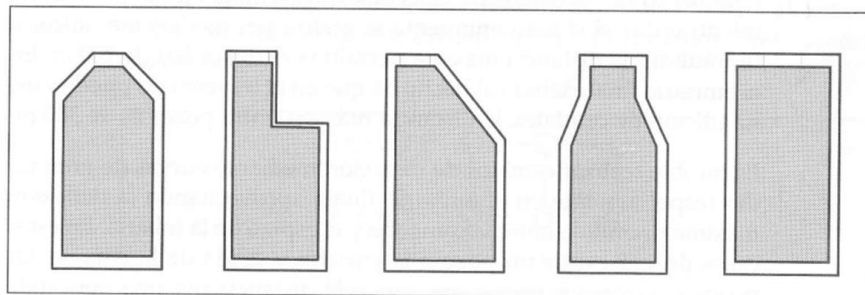
- **Cilindro.** Es el cuerpo principal del pozo de una altura variable según la profundidad de las tuberías concurrentes. Las paredes tienen típicamente espesor de 20 cm y puede alcanzar profundidades normales de hasta 4 m.

El diámetro del cilindro ha de ser mínimo de 1,20 m y depende del diámetro de la tubería de salida. Sin embargo debe comprobarse geoméricamente el empalme de las tuberías y el pozo con el objeto de evitar que se traslapen una sobre otra.

- **Reducción cónica.** Elemento ubicado entre la tapa y el cilindro, que permite la conexión estructural de estos elementos de diámetro diferente.
- **Cañuela.** En la base del cilindro se localiza la cañuela, la cual es un canal semicircular en concreto, encargado de hacer la transición de flujo entre las tuberías entrantes y el colector saliente, de acuerdo con el régimen de flujo en ellas y las pérdidas de energía ocasionadas por la unión.

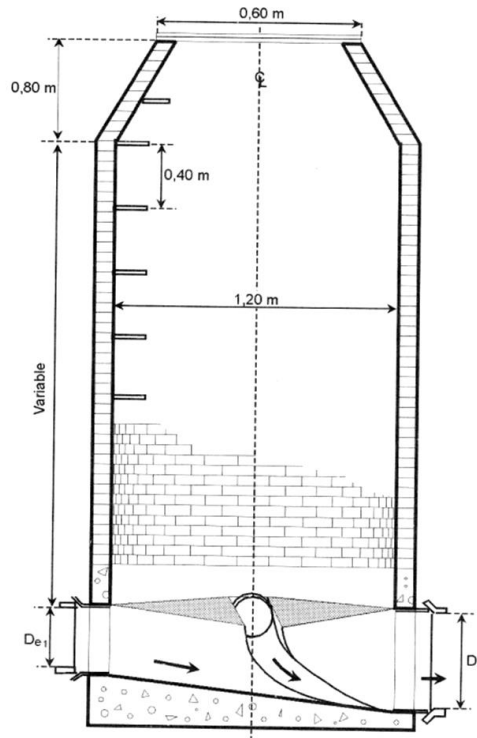
(López R., 2003)

Gráfico N° 6-4 Formas típicas de pozo de inspección



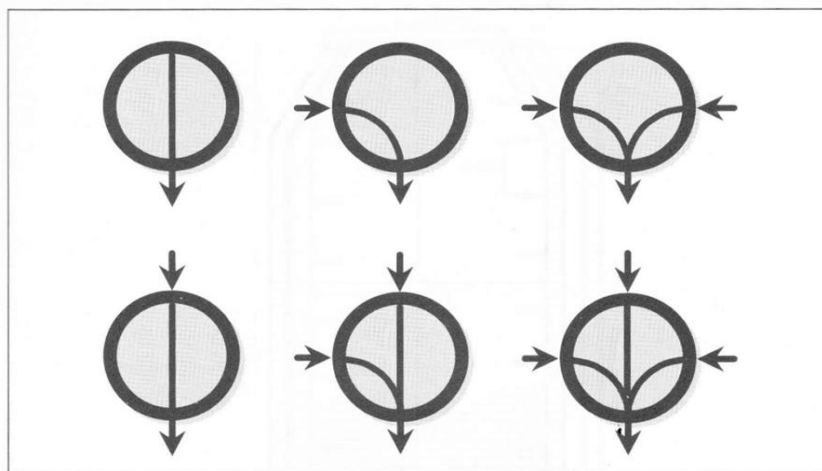
Fuente: López R. (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 348.

Gráfico N° 6-5 Corte A-A pozos de inspección para diámetros < 900 mm



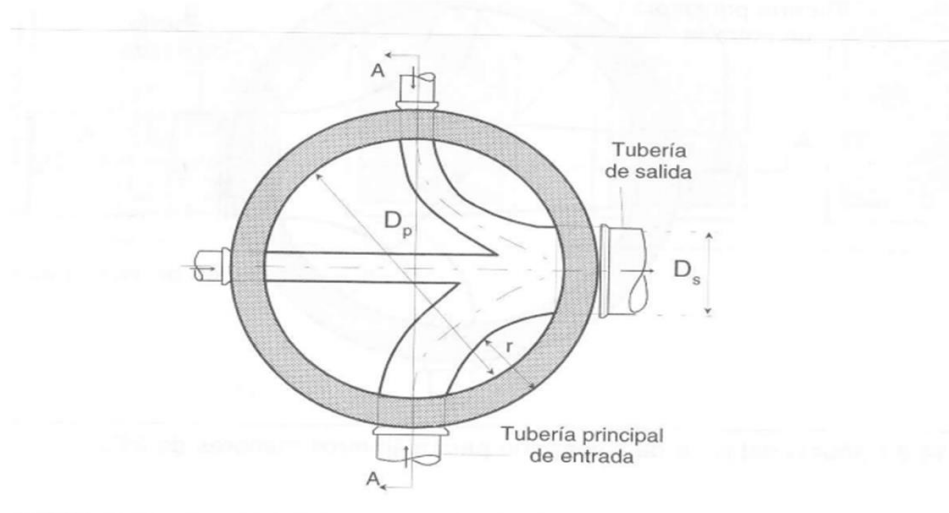
Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de ingeniería. Pág. 350.

Gráfico N° 6-6 Posibles formas de unión en la cañuela del pozo de inspección



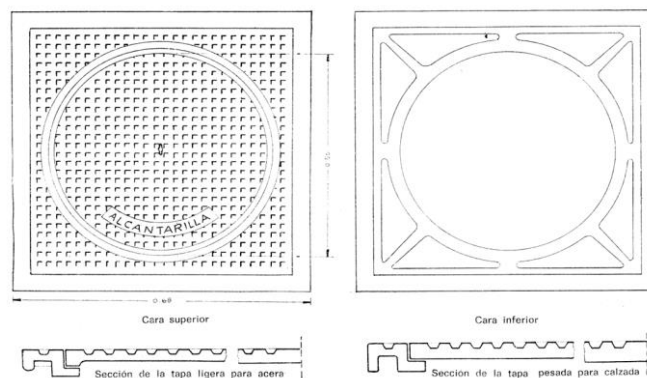
Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 349.

Gráfico N° 6-7 Cañuela del pozo de inspección para $D < 900$ mm



Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 349.

Gráfico N° 6-8 cara superior e inferior de la tapa de alcantarilla



Fuente: Nanni, V (1972). Elementos de obra y manufacturados. Técnica Moderna del Alcantarillado y de las instalaciones depuradoras. España. Primera Edición, Editorial Científico- Médica. Pág. 32.

Los pozos se construyen de hormigón simple u hormigón armado hecho en sitio, tienen escalones de acero corrugado para acceder a ellos. En la parte superior se encuentra una tapa y cerco a nivel de la calzada, fabricado de material de hierro fundido u hormigón armado, que permiten el ingreso hacia el interior.

Los pozos de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñaran tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial.

La máxima distancia entre pozos de inspección será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. La alineación entre pozo y pozo es lineal.

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro exterior de la máxima tubería conectada al mismo. Se sugiere los siguientes valores:

Tabla 6-3 Diámetros recomendados para pozos de revisión.

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA(mm)	DIÁMETRO DEL POZO(mm)
≤ 500	0,9
≥ 500	Diseño especial

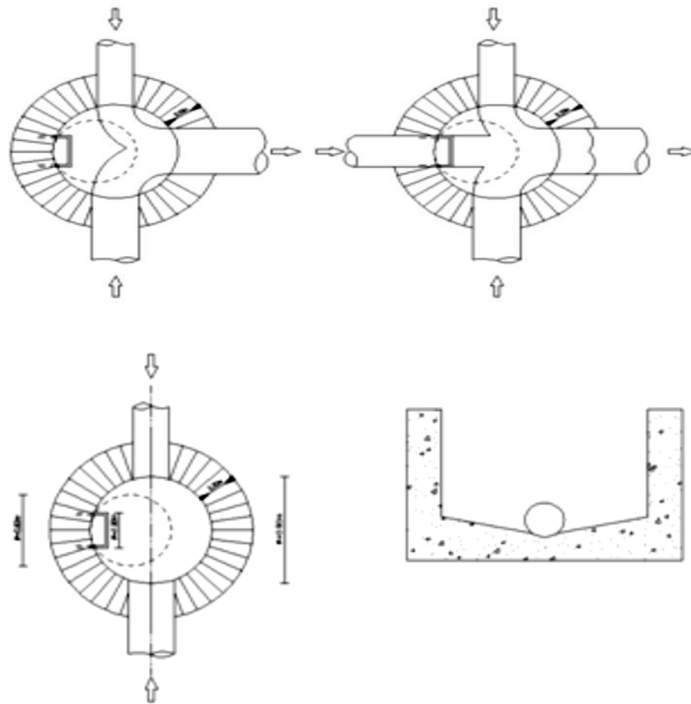
Fuente: Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.3.4)

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas, que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Los canales deberán tener una sección transversal en forma de U (Canaletas media cana). Su ejecución deberá evitar la turbulencia y la retención del material en suspensión.

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45 ° respecto al eje principal del flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales.

Gráfico N° 6-9 Zócalos de los pozos de revisión, con canaletas de transición.



Fuente: Metodología de diseño de drenaje urbano, M.Sc. Dilón Moya.

❖ **Pozos de inspección con salto.**

Son estructuras que permiten vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permiten disminuir pendiente en tramos continuos.

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal oscila alrededor de (0.60 m a 0.70 m), sin producir turbulencia.

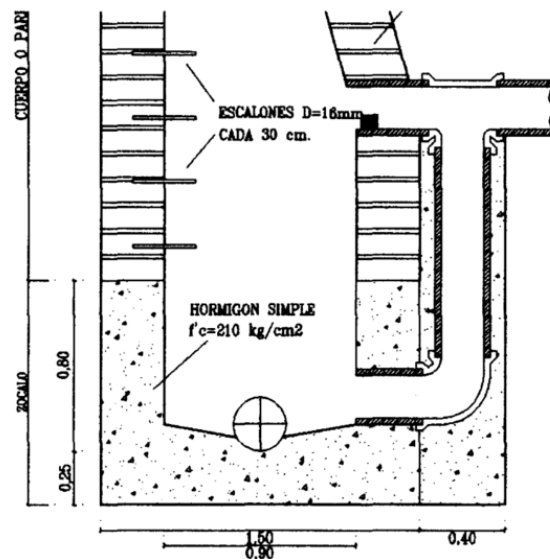
En caso contrario se instalará un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia.

El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300 mm. Para caídas superiores a 0.70 hasta 4.0 metros, debe proyectarse caídas externas, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, el calculista

debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su óptimo funcionamiento hidráulico-estructural y la facilidad de operación y mantenimiento.

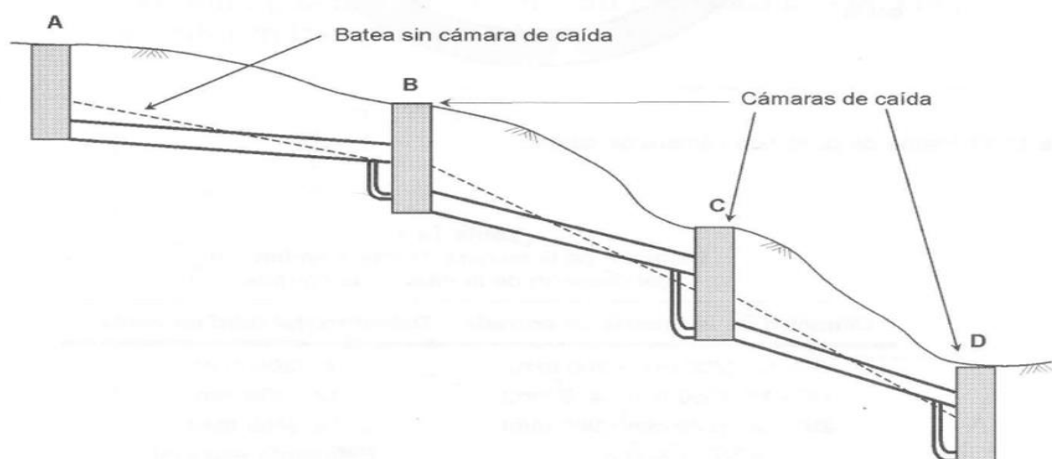
Moya, D. (2010).

Gráfico N° 6-10 Pozo de revisión con salto.



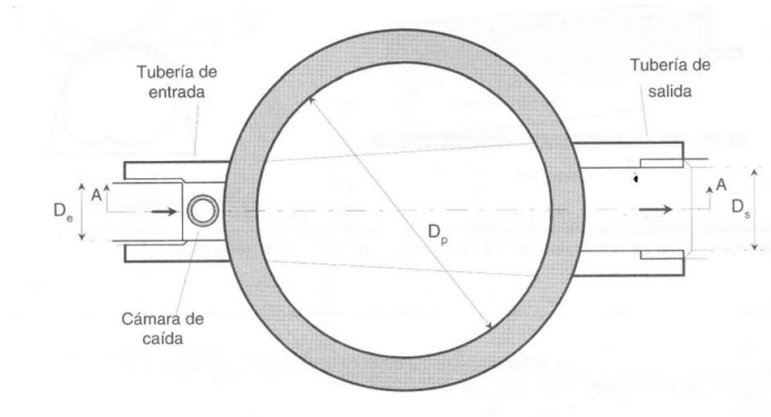
Fuente: Metodología de diseño de drenaje urbano, M.Sc. Dilón Moya.

Gráfico N° 6-11 Localización de pozos de revisión con salto



Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 355.

Gráfico N° 6-12 Planta de pozo con salto



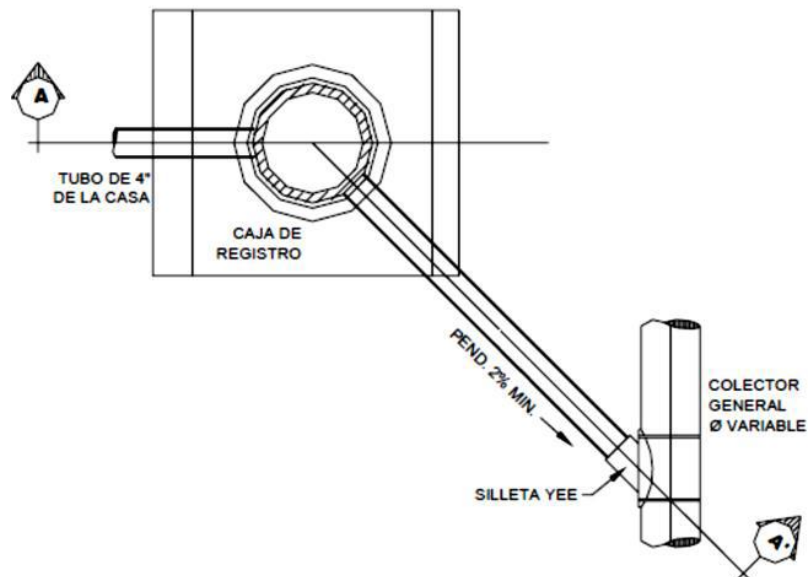
Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 356.

❖ **Conexión domiciliaria.**

La conexión domiciliaria deberá tener los siguientes componentes:

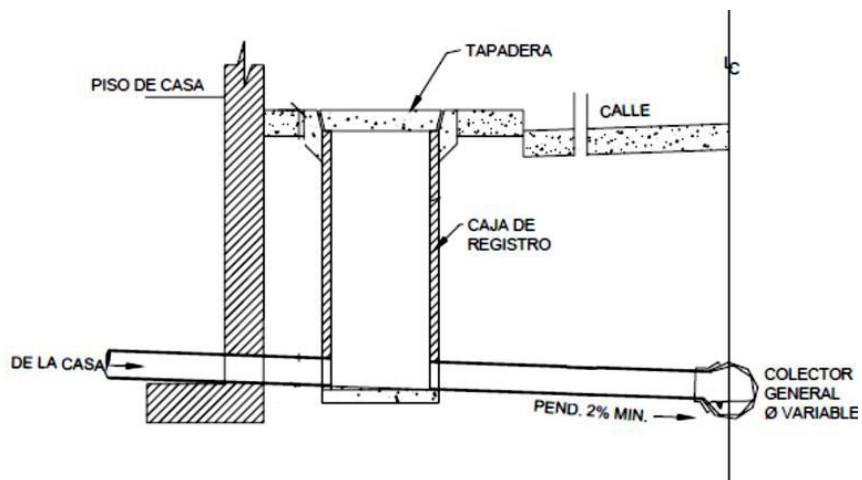
- El elemento de reunión constituido por una caja de registro hecha de hormigón o ladrillo que recoge las aguas servidas provenientes del interior de una vivienda.
El fondo de la caja tiene que ser fundido de concreto, dejando la respectiva pendiente para que las aguas fluyan por la tubería secundaria y pueda llevarla al sistema de alcantarillado central.
- El elemento de conducción conformado por una tubería con una pendiente mínima del 2 % (acometida).
- El elemento de empalme o empotramiento constituido por un accesorio de empalme (Silleta yee) que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector.
- La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso.
- El diámetro mínimo de la conexión será 150 mm.

Gráfico N° 6-13 Vista en planta conexión domiciliar



Fuente: Metodología de diseño de drenaje urbano, M.Sc. Dilón Moya.

Gráfico N° 6-14 Vista en elevación conexión domiciliar.



Fuente: Metodología de diseño de drenaje urbano, M.Sc. Dilón Moya.

6.6.4. Trazo de la red

El trazo de la red es la parte más importante del proyecto ya que consiste en determinar la ruta que seguirán las aguas servidas, de tal manera que el conjunto de colectores logren trabajar como un sistema de flujo libre (sección parcialmente llena) por gravedad. El trazo de la red debe tomar en cuenta la tendencia favorable

de la pendiente del terreno buscando satisfacer el servicio sanitario de cada lote o unidad drenada. Se consideran algunos aspectos importantes en el trazo de la red:

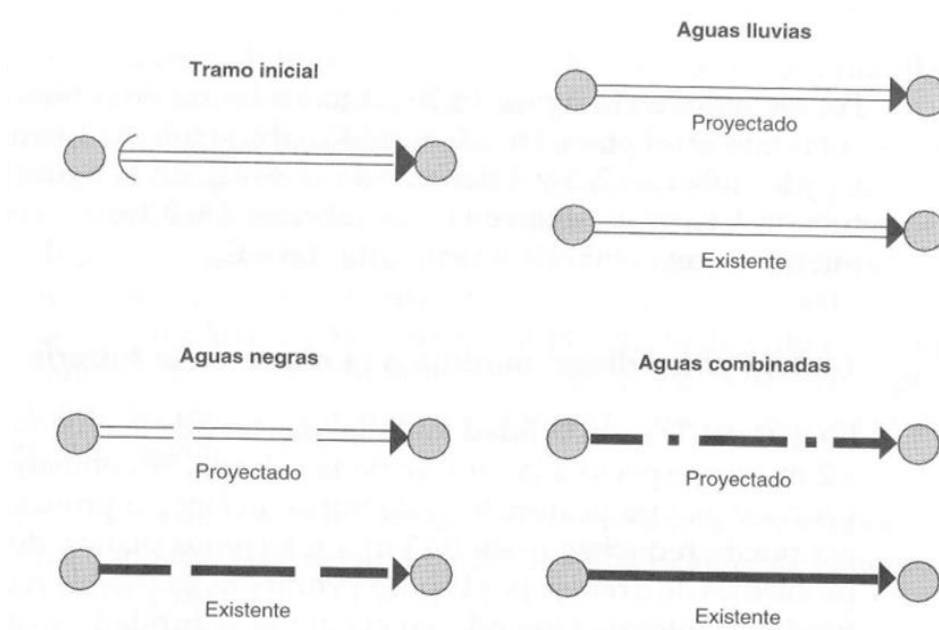
- Por razones de economía, el trazo de una red de alcantarillado debe tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural, iniciando el recorrido en los puntos que tengan las cotas más altas y dirigir el flujo hacía las cotas más bajas.
- Si se prevé que el área de proyecto tendrá sólo alcantarillado sanitario, el colector debe ser localizado a lo largo de las vías públicas equidistantes de las edificaciones laterales, esto es en el eje, pero si el terreno es muy accidentado debe asentarse del lado donde quedan los terrenos más bajos.
- La profundidad de la tubería debe ser tal que permita recibir los afluentes “por gravedad” de las instalaciones prediales y proteger la tubería contra cargas externas como el tráfico de vehículos y otros impactos. Las profundidades deben ser suficientes para permitir las conexiones a la red colectora.
- El trazo de una red de alcantarillado se inicia con la definición del sitio o de los sitios de vertido, a partir de los cuales puede definirse el trazo de colectores principales y emisarios.
- Concluido el paso anterior se traza la red de colectores secundarios. En ambos, pueden elegirse varias configuraciones o trazos.
Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal como vertical.

En laderas o terrenos para el trazado en perfil con mucha pendiente debe cuidarse de no producir la velocidad máxima, la cual dependerá la pendiente máxima, pueden utilizarse cámaras con caída.

Para el trazado en perfil en caso de tener la pendiente del colector contraria a la pendiente del terreno debe utilizarse la pendiente mínima que depende de la tensión tractiva mínima, para economizar en excavación.

Se determinan el sentido del flujo de las aguas residuales ya ubicada la red y los pozos de registros, esto se hace con la ayuda de los perfiles de las calles, avenidas y pasajes.

Gráfico N° 6-15 Convenciones del trazado de tuberías



Fuente: López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 261.

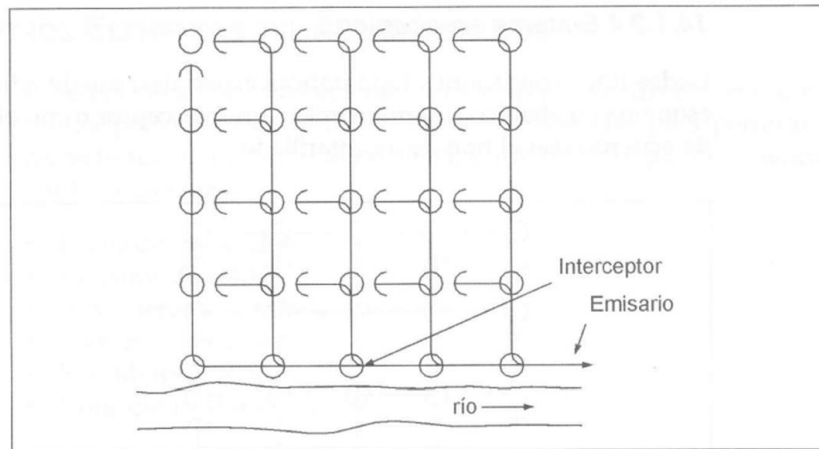
- **Disposición de la red de alcantarillado.**

López R. *Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 344-346*. No existe una regla general para la disposición de la red del *Según* ya que ésta debe ajustarse a las condiciones físicas de cada población. A continuación se presentan algunos esquemas que pueden usarse como guías.

- **Sistema perpendicular con interceptor**

El sistema de alcantarillado perpendicular con interceptor se utiliza para alcantarillados sanitarios. El interceptor recoge el caudal de aguas residuales de la red y lo transporta a una planta de tratamiento de aguas residuales, o vierte el caudal a la corriente superficial aguas debajo de la población para evitar riesgos contra la salud.

Gráfico N° 6-16 Esquema de un alcantarillado perpendicular con interceptor

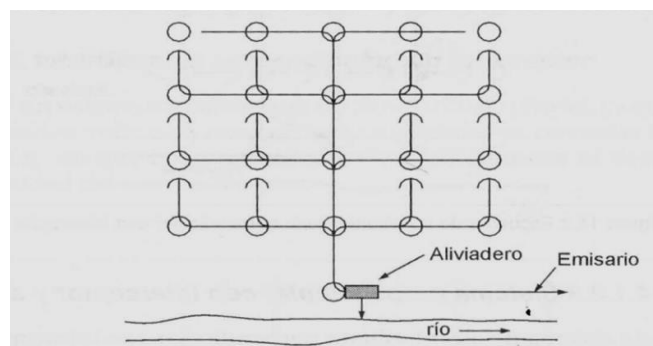


Fuente: López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado .Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 345.

- **Sistema en abanico**

Dadas unas condiciones topográficas especiales puede adoptarse el esquema de abanico con interceptor, sin interceptor o con aliviadero, de acuerdo con el tipo de alcantarilla.

Gráfico N° 6-17 Alcantarillado en abanico

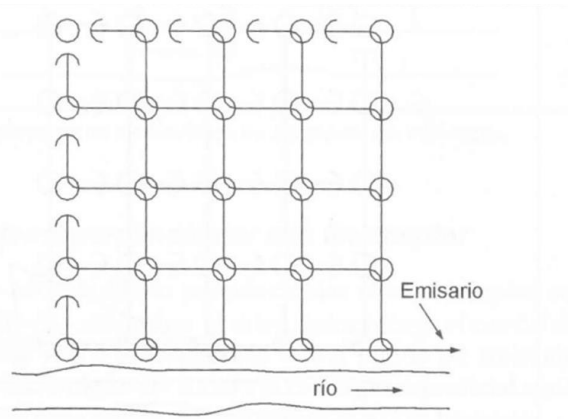


Fuente: López, R. (2003). Disposición de la red de alcantarillado .Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 346.

- **Sistema en bayoneta**

El sistema de alcantarillado en bayoneta es apropiado para alcantarillado sanitario en donde existan terrenos y velocidades muy bajas.

Gráfico N° 6-18 Sistema en bayoneta



Fuente: López, R. (2003). Disposición de la red de alcantarillado .Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 346.

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las viviendas del sector.

Según Moya, D; 2010. El flujo a través de conductos circulares se debe asumir como un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

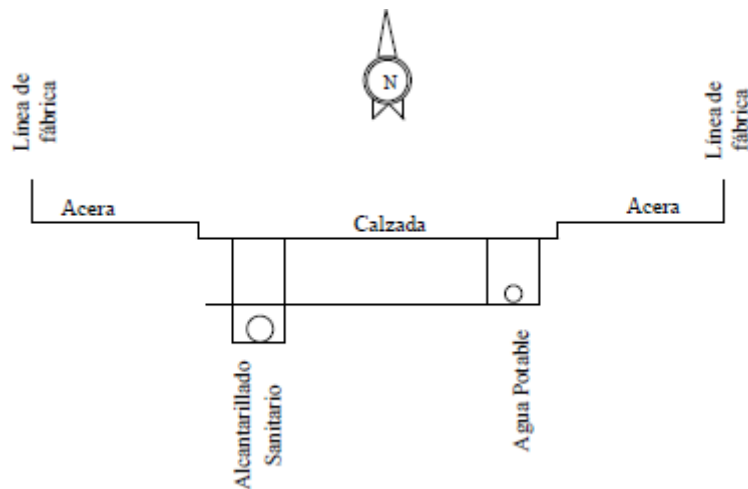
- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión o pozos de revisión, tanto horizontal como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control de remanso provocado por las contribuciones de caudal será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.

- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tubería (pendientes), que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

Ubicación y configuración de la red

La red de alcantarillado sanitario debe ser colocada en el lado opuesto a la red de Agua Potable, es decir, en el lado Sur-Oeste, de la calzada y debe mantener un altura que permita que la tubería de alcantarillado este por debajo de las del agua potable.

Gráfico N° 6-19 Ubicación de la red de alcantarillado sanitario.



Fuente: Normas INEN. (Octava parte. Lit. 5.2.1.4)

En los cruces de los sistemas, la red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias.

- Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme.
- Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de Intersección de colectores.

- c) El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200 mm.
- d) La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta.

Tabla 6-4 Distancias máximas entre pozos de revisión

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POZOS (m)
Menor a 350	100
400 – 800	150

Fuente: Norma INEN (séptima parte Literal 5.2.1.3)

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Áreas tributarias

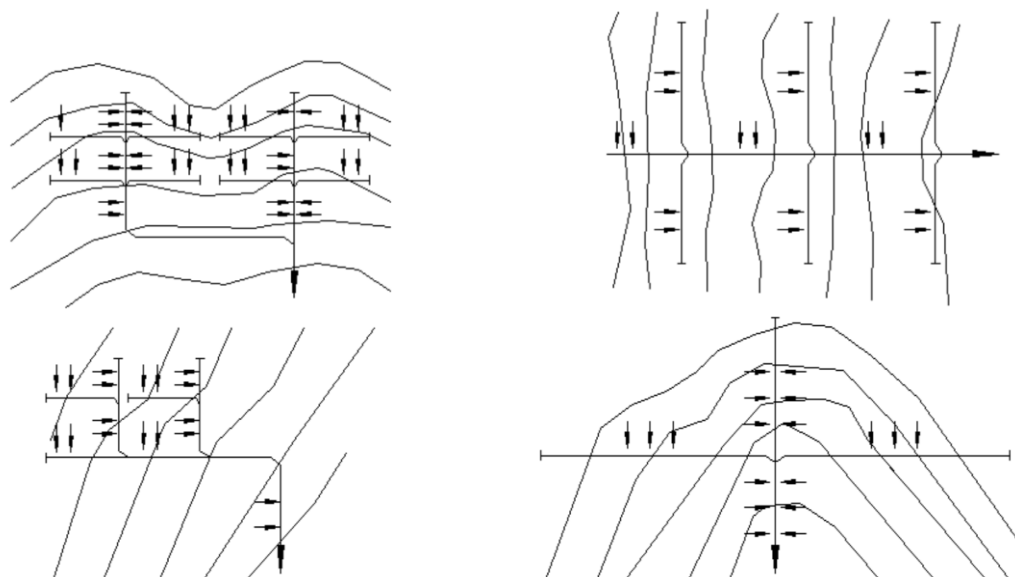
La determinación de las áreas de drenaje a cada colector debe hacerse de acuerdo con el plano topográfico de la población y el trazado de las tuberías. El área bruta de drenaje aferente a cada colector se obtiene trazando las diagonales o bisectrices sobre las manzanas de la población. Las zonas de uso recreacional deben incluirse en dicha área.

El área de proyecto es aquella que será cubierta con el servicio de alcantarillado sanitario para el período correspondiente de diseño del proyecto. Los caudales para el diseño de cada tramo serán obtenidos en función de su área de servicio.

Para la delimitación de áreas se tomará en cuenta el trazado de colectores; así como su influencia presente y futura; para lo cual se asignaran áreas proporcionales de acuerdo a las figuras geométricas que en el trazado corresponda.

Alcides, F (2002). Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado Sanitario y Pluvial.

Gráfico N° 6-20 Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.



Fuente: Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

Franco Alcides. (2002)

Consideraciones de diseño

La recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en que se origina constituyen el primer paso de la gestión efectiva del saneamiento de una población. Los conductos que recogen y transportan el agua residual se denominan alcantarillas y el conjunto de las mismas constituyen la red de alcantarillado.

Como quiera que tales sistemas deban funcionar correctamente y sin crear condiciones molestias, es de gran importancia el conocimiento de los principios fundamentales que gobiernan su diseño y construcción:

- ❖ Levantamiento topográfico del área de estudio
- ❖ Perfiles de cada tramo del área en estudio
- ❖ Ubicación en la red de los pozos de visita
- ❖ Determinación de áreas tributarias
- ❖ Determinación de flujo

(Metcalf&Eddy, 1995)

Perfiles de cada tramo del área de estudio

La preparación de planos y perfiles preliminares deberá comenzar tan pronto como sea posible durante la ejecución de los trabajos de campo de modo que pueda comenzarse los estudios previos antes de que aquellos hayan terminado.

Para cada conducto de alcantarilla se prepara un perfil vertical a una escala horizontal de 1:500 hasta 1:1000 y una escala vertical cerca de 10 veces mayor.

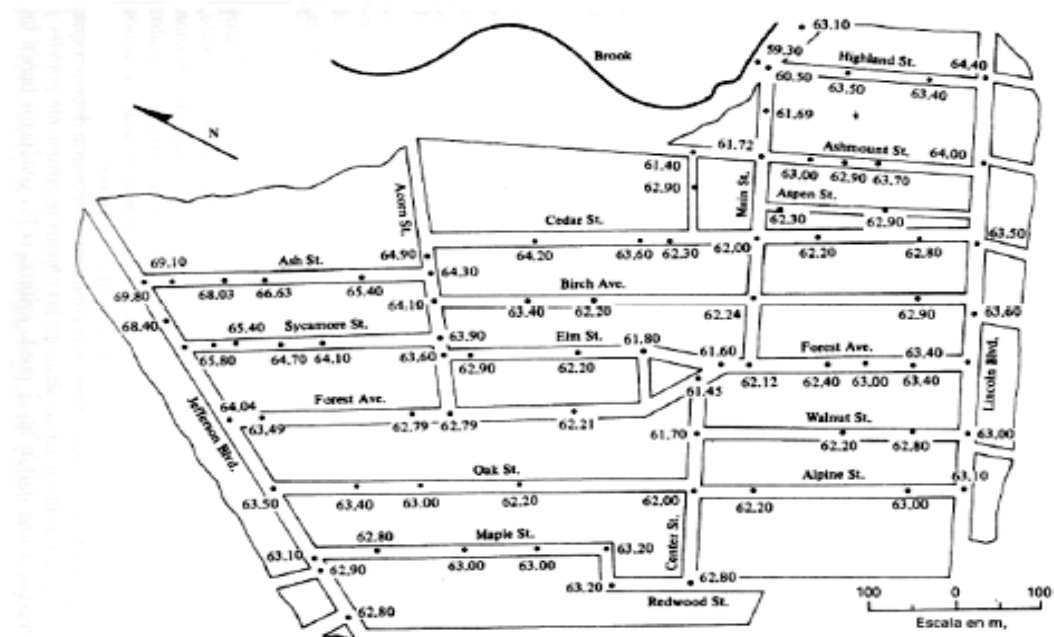
El perfil muestra el terreno o la superficie de la calle, las localizaciones tentativas de pozos de inspección, la cota de estratos subsuperficiales importantes tales como roca, la localización de perforaciones, todas las estructuras subterráneas, las cotas de los sótanos y cruces de calle. Es usual que en el mismo plano se muestre un esquema de la tubería y de otras estructuras relevantes.

El perfil ayuda en el diseño y es usado como base de los planos de construcción.
(McGhee, 1999)

En los perfiles longitudinales, deben señalarse las cotas de los ejes de las calles a distancias de 15 m aproximadamente y en todos los puntos donde haya cambio bruscos de la pendiente, las curvas de nivel, cuando estén disponibles, deberán presentarse con separaciones de 0,5 m. Deberán señalarse los puntos altos de las calles y los puntos bajos o depresiones.

(Metcalf&Eddy, 1995)

Gráfico N° 6-21 Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.



Fuente: Metcalf & Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pág. 119

Determinación de flujo

Una vez ubicada la red y los pozos y con la ayuda de los perfiles se procede a la determinación del flujo de las aguas residuales esto se hace con la ayuda de los perfiles de las calles, avenidas y pasajes para desembocar a los colectores que conectarán con los lugares de tratamiento. Las pendientes máximas que se calcularán dependerán de no sobrepasar las velocidades permisibles para el diseño.

6.6.5 Sistemas de Tratamiento

La prevención de la población del agua y del suelo solo es posible si se definen técnicas apropiadas de tratamiento y disposición de las aguas residuales. Sin embargo ningún programa de control tendrá éxito si no se cuenta con los recursos financieros para su implantación, operación y mantenimiento permanente.

De acuerdo con diferentes estudios y caracterizaciones, se ha afirmado que la cantidad total de excrementos humanos húmedos es aproximadamente de 80 a 270 gramos por persona por día, que la cantidad de orina es de 1 a 1,3 kilogramos por persona por día y que un 20% de la materia fecal y un 2,5% de la orina son material orgánico putrescible; por consiguiente el agua residual doméstica cruda es putrescible, olorosa, ofensiva y un riesgo para la salud. Si se arrojan aguas residuales crudas a un río o cuerpo de agua, en exceso de la capacidad de asimilación de contaminantes del agua receptora. Éste se verá disminuido en su calidad y aptitud para usos benéficos por parte del hombre.

El objetivo básico del tratamiento de aguas es proteger la salud y promover el bienestar de los individuos miembros de la sociedad.

El retorno de las aguas residuales a nuestros ríos nos convierte en usuarios directos o indirectos de las mismas y a medida que crece la población, aumenta la necesidad de proveer sistema de tratamiento que permitan eliminar los riesgos para la salud y minimizar los daños al ambiente.

Romero, J (2002). Plantas de tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 129.

Para el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales se ha utilizado la Norma de diseño de sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos – poblaciones con menos de mil habitantes (Norma INEN).

Antes de establecer el sistema de tratamiento, deberá considerarse las limitaciones de orden técnico y económico de la localidad. Normalmente las principales son:

- Limitaciones en recursos financieros para la construcción.
- Insuficiente preparación del personal de operación.

- Reducidas o nulas recaudaciones para operación y mantenimiento.
- Insuficiente capacidad administrativa.

Por tanto cuando se vaya a realizar el diseño de un sistema de tratamiento debe tomarse en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente y fundamentalmente contemplar los siguientes criterios:

- Ser de sencillo y bajo costo de operación
- Que pueda ser operado o mantenido al mínimo costo y personal con reducidos conocimientos técnicos.
- Que requiera un mínimo número de parámetros para su evaluación en periodos largos de tiempo.

Villacís. C. (2013). Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Universidad técnica de Ambato. Ecuador.

Análisis del cuerpo receptor

Impacto de los caudales y cargas contaminantes

La capacidad de una planta de tratamiento suele calcularse para el caudal medio diario correspondiente al año del proyecto. No obstante por razones prácticas las plantas de tratamiento de aguas residuales deben ser proyectadas teniendo en cuenta que deben hacer frente a condiciones de trabajo que vienen dictadas por los caudales, las características de las aguas residuales a tratar y la combinación de ambos (carga contaminante). Además es importante considerar en el proyecto diversas condiciones singulares como puede ser la puesta de funcionamiento de la planta o las condiciones de caudales o cargas muy bajas. El objetivo último del tratamiento de las aguas residuales es la obtención del sistema de tratamiento que puedan responder a una amplia gama de condiciones de funcionamiento sin dejar de cumplir con los rendimientos exigidos. Para cumplir con este objetivo, es

importante comprender perfectamente el papel que desempeñan los caudales y los factores de carga.

Evaluación y determinación de los caudales del proyecto

El proceso de evaluar y determinar los caudales de proyecto hace necesario obtener unos caudales medios basados en la población actual y las predicciones de población futura, la contribución de las aguas industriales y la influencia de la infiltración y las aportaciones incontroladas.

Una vez determinados los caudales medios, se multiplican por una serie de factores de punta para obtener los caudales punta del proyecto. Tanto para la obtención de los caudales medios como de los factores de punta es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- Obtención y predicción futura de los caudales medios diarios.
- Criterios empleados para la selección de los factores de punta.
- Aplicación de los factores de punta y de caudal mínimo
- Elementos de control de los caudales punta existentes aguas arriba de la planta, que pueden afectar al diseño de la misma.
-

Estudio de alternativas de solución

El objeto de este estudio, es el de llegar a una definición preliminar sobre las alternativas de solución más convenientes, en lo que se relaciona con el tipo de sistema de interceptación y tratamiento de las aguas servidas. Este estudio se efectúa con el uso de costos globales y las herramientas desarrolladas son de utilidad para estudios preliminares.

Selección del grado de tratamiento

La selección de un proceso de tratamiento de aguas residuales, o de la combinación adecuada de ellos, depende principalmente de:

- Las características de agua cruda
- La calidad requerida del efluente
- La disponibilidad de terreno
- Los costos de construcción y operación del sistema de tratamiento.
- La confiabilidad del sistema de tratamiento.
- La facilidad de optimización del proceso para satisfacer requerimientos futuros más exigentes.

La mejor alternativa de tratamiento se selecciona con base en el estudio individual de cada caso, de acuerdo con las eficiencias de remoción requeridas y con los costos de cada una de las soluciones técnicas.

Romero, J (2002). Plantas de tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 136.

Características del agua que se va a tratar

El agua tratar para este sistema de alcantarillado son en su mayoría aguas residuales domésticas. Es por esta misma razón que el contenido de grasas en las mismas es bajo, por lo que se puede obviar la construcción de una trampa de grasas.

Nivel de tratamiento

Al tratarse de aguas residuales domésticas, el tratamiento a utilizarse no deberá ser muy alto, debido a que la concentración de materia orgánica biodegradable es muy baja , es por esta razón que se alcanzara hasta un nivel secundario, para proveer el tratamiento necesario. Además para disminuir costos, minimizar mano de obra y al no ser necesario (por su uso final para regadío agrícola), se suprimirá la aplicación de tanques de cloración (tratamiento terciario).

Elección del método de tratamiento

El análisis y elección de los procesos de tratamiento que permiten cumplir con los rendimientos de eliminación establecidos en los permisos de vertido es uno de los aspectos más interesantes y sugestivos del proyecto de una planta de tratamiento. La metodología del análisis de procesos que conducirá a la selección de los procesos de tratamiento para una planta determinada consta de diferentes pasos y evaluaciones que variaran dependiendo de la complejidad del proyecto y de la experiencia del ingeniero proyectista.

Tratamiento preliminar

En su expresión más general, el tratamiento preliminar ocurre a través de una secuencia de unidades de tratamiento encargadas de modificar la distribución del tamaño de las partículas presentes en el agua residual.

DESARENADOR

Los desarenadores en un tratamiento de aguas residuales, se usan para remover arena, grava, partículas u otro material sólido pesado que tenga velocidad de asentamiento o peso específico bastante mayor que el de los sólidos orgánicos degradables de las aguas residuales.

Los desarenadores protegen el equipo mecánico del desgaste anormal y reducen la formación de depósitos pesados en tuberías, canales y conductos. Además minimizan la frecuencia requerida de limpieza de los digestores, en aquellos casos en que se presenta una acumulación excesiva de arena en dichas unidades.

Los desarenadores pueden localizarse antes de todas las demás unidades de tratamiento, si con ello se facilita la operación de las demás etapas del proceso.

Los desarenadores pueden ser del tipo de limpieza mecánico o de limpieza manual dependiendo de si se dotan o no de equipo mecánico de remoción de arena.

El diseño depende del tipo de flujo y del equipo de limpieza seleccionado. El tipo de desarenador más utilizado es el flujo horizontal, en el cual el agua pasa a lo largo del tanque en dirección horizontal, la velocidad horizontal del agua se

controla mediante las dimensiones de la unidad o mediante un vertedero de sección especial a la salida.

Romero, J (2002). Cribas y desarenadores. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 285

Etapas Primarias

Entre la variedad de sistemas de tratamiento de aguas residuales se decidió adoptar el tratamiento físico a través de tanques sépticos, debido a que no requiere de mayor espacio, es de fácil construcción, no requiere personal para su operación y su mantenimiento exige personal reducido y poco calificado.

FOSA SÉPTICA

Una fosa séptica se usa para recibir la descarga de agua residual proveniente de residencias individuales y de otras instalaciones sin red de alcantarillado. Los tanques sépticos, son tanques que sirven como tanque combinado de sedimentación y desnatación. Como digestor anaerobio sin mezcla ni calentamiento y como tanque de almacenamiento de lodos.

La sedimentación se utiliza en los tratamientos de aguas residuales para separar sólidos en suspensión de las mismas.

La eliminación de las materias por sedimentación se basa en la diferencia de peso específico entre las partículas sólidas y el líquido donde se encuentran, que acaba en el depósito de las materias en suspensión.

La fosa séptica se usa principalmente en el tratamiento de aguas residuales de viviendas individuales.

Consiste en un dispositivo en forma de cajón, enterrado y hermético, diseñado y construido para proveer las siguientes operaciones y procesos en el agua residual:

- Separar sólidos de la parte líquida y almacenarlos adecuadamente.
- Separar compuestos con menor densidad que el agua (grasas, jabón, etc.).

- Proveer digestión a la materia orgánica.
- Permitir la descarga de líquidos clarificados y depurados.

Los sólidos se decantan y acumulan en el fondo del tanque. Por otra parte, las grasas, jabón y todo material en suspensión forman una nata espumosa liviana que se concentra en la superficie. El líquido clarificado y purificado sale por una tubería localizada de tal manera que evite que el material en suspensión se filtre.

Los sólidos y líquidos en el pozo se someten a procesos de descomposición por la acción de bacterias anaerobias. Esta descomposición o tratamiento de aguas negras en condiciones anaerobias es llamada “séptica”.

En la losa superior del tanque se implementarán tubos de ventilación para los gases que se producen en el proceso de descomposición y suben a la superficie en forma de burbujas.

Componentes del sistema

- **Tanque séptico**

Cada tanque séptico se diseñó con dos compartimientos para proporcionar una mejor eliminación de sólidos. El primer compartimiento se conoce como “cámara de digestión”, el cual posee los 2 del volumen total del tanque; al segundo se lo llama “cámara de pulimento” y tendrá el volumen restante del total del tanque.

Asociación de Ingenieros sanitarios de Antioquia, AINSA, Sistemas individuales para tratamiento de agua a nivel rural: captación, filtración, desinfección, Medellín, 1991, pág. 47.

La relación largo – ancho se encontrará dentro del rango de 3 a 7. Cabe recalcar que mientras más largo es el tanque, mayor es la eficiencia de depuración.

La profundidad mínima del líquido será de 1.2 [m] y el espacio libre sobre este será de 25 a 30 [cm].

- **Filtros de arena y grava**

El diseño de un filtro rápido deberá tener las siguientes características:

- Buen tratamiento previo de aguas.

- Elevado régimen de filtración (80 a 120 [l/m²/min]). Debido al bajo caudal sanitario que presenta el proyecto, se tomará una velocidad de filtración de 80 [l/m²/min], la cual determina el tamaño del filtro.
- Lavado de las unidades de filtración con agua filtrada en contracorriente a través del lecho del filtro, para arrastrar y eliminar el barro y otras impurezas que hayan colmatado la arena.

El filtro consiste en una capa de arena de 60 a 75 [cm] de espesor y una capa de grava de 40 a 60 [cm] de espesor, por los cuales transcurre el agua antes de ser depositada finalmente en el cauce natural.

Los filtros de grava y arena se colocarán a continuación de la cámara de pulimiento, es decir, a la salida del tanque séptico.

ARENA

La arena empleada en filtros rápidos no debe tener suciedad; será dura y resistente, preferentemente de cuarzo o cuarcita. No debe perder más de un 5% en peso después de una digestión durante 24 horas en ácido clorhídrico del 40%.

Se especifica su tamaño efectivo, que es el tamaño en milímetros del tamiz que deja pasar el 10% en peso de la arena. La uniformidad de tamaño se especifica mediante el coeficiente de uniformidad, que es la relación entre el tamaño del tamiz que dejará pasar el 60% de la arena y su tamaño efectivo.

El espesor de la arena en los lechos oscila entre 60 y 75 [cm], si bien en las instalaciones más recientes se tiende a proyectarlos con lechos de 60 a 68 [cm].

Las arenas para filtros se clasifican en: gruesas, medias y finas

Arenas gruesas

- Son apropiadas para aquellos casos en que:
- Cabe esperar un buen tratamiento previo.
- El agua a tratar no estará fuertemente polucionada.
- Las ventajas inherentes a los ciclos de filtración más largos que se obtendrán y a la menor cantidad de agua de lavado empleada, compensan cualquier desventaja propia de un agua de inferior calidad.
- El diseño del filtro permite velocidades de lavado necesariamente elevadas.

Arenas finas

- Cuando el tratamiento previo pueda ser a veces deficiente.
- Cuando se precisa una gran eficacia en la eliminación de bacterias y de la turbidez.
- Cuando el ahorro de agua de lavado y otras ventajas de los ciclos de filtración más largos, carecen de importancia.
- Cuando el diseño del filtro permite velocidades de lavado bajas que limpiarán solamente la arena más fina.
- Si se ha de practicar el ablandamiento del agua y es de esperar un rápido aumento del tamaño de la arena a causa del carbonato cálcico.

Arenas medias

Resultan adecuadas para condiciones intermedias.

Tabla 6-5 Clasificación de la arena de filtros por el tamaño del grano.

TAMAÑO %	TAMAÑO DEL GRANO (mm)					
	FINO		MEDIO		GRUESO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	0,26	0,32	0,34	0,39	0,41	0,45
10	0,35	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65
60	0,53	0,75	0,68	0,9	0,83	1,08
99	0,93	1,5	1,19	1,8	1,46	2

Fuente: Abastecimiento de agua y alcantarillado, Steel y Blanxart.

Un tamaño 10, expresado en porcentaje, significa que el 10% de la arena es más pequeña que el tamaño dado.

GRAVA

La grava tiene dos funciones principales:

- Actúa como soporte de la arena y hace que el agua filtrada pueda discurrir libremente hacia el sistema colector.
- Dirige el agua de lavado hacia el lecho de arena de un modo casi uniforme.

Se la dispone en 5 o 6 capas de distintos tamaños, totalizando un espesor de 40 a 60 [cm]. Se coloca la capa más fina en la parte superior.

La grava debe ser dura, redondeada, resistente y de un peso aproximado de 1600 [Kg/m³]; no debe contener piezas llanas, delgadas o alargadas, ni debe contener margas, arena, arcilla u otros materiales extraños.

Ernest W. Steel y J. BagariaBlanxart, Abastecimiento de agua y alcantarillado, 3ra edición, págs. 270-277

A continuación la gradación y espesor de capas comúnmente empleadas.

Tabla 6-6 Tamaño de la grava

TAMAÑO DE LA GRAVA	ESPEJOR(cm)
0,25-0,50	5-8
0,50-1,30	5-8
1,30-200	8-13
2,00-400	8-13
4,00-6,30	13-20
ESPEJOR TOTAL	39-62

Fuente: Abastecimiento de agua y alcantarillado, Steel y Blanxart

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Sistema colector del agua filtrada

El agua filtrada unirse con plomo, otras tuberías laterales de hierro fundido. Tanto para el colector principal como para los laterales se emplea también el fibro-cemento y la fundición revestida de cemento, y para los laterales también se ha usado acero. Estos laterales se disponen generalmente a distancias de 15 o 20 [cm] entre centros y perforados por la parte inferior con agujeros de 6.5 a 12.5 [mm]. Las perforaciones se disponen, a veces, alternadas en la parte inferior, pero a 30° de la vertical central. La disposición de los agujeros en la parte inferior exige el apoyo de estos laterales en bloques de hormigón y a unos 3.5 [cm] por encima del fondo del filtro. Tienen la ventaja de reducir la acción de choque del agua de lavado. A veces las perforaciones se forran con anillos de bronce para evitar la corrosión. Que llega a la grava se recoge en tubos colectores que al mismo tiempo sirven para distribuir el agua de lavado durante este proceso. Para cumplir adecuadamente su misión, debe recoger y distribuir el agua de forma homogénea, aunque esto no llega a conseguirse plenamente debido a la ligera diferencia de pérdida de carga que se produce en los diversos puntos del sistema.

Se emplean varios tipos de sistemas colectores o fondos de filtros. Uno de los más empleados es el de tubos perforados. Mediante este sistema, las diferencias de carga sobre el lecho se reducen considerablemente al mantener un valor

adecuado de las velocidades del agua en los tubos o conducciones del sistema, así como de las dimensiones de los orificios, de su número y su distribución.

La superficie total de los orificios debe ser del 0.20 al 0.33% de la superficie filtrante. Un tipo sencillo de sistema colector consta de un tubo principal de hierro fundido con aberturas en las que pueden atornillarse o unirse con plomo, otras tuberías laterales de hierro fundido. Tanto para el colector principal como para los laterales se emplea también el fibro-cemento y la fundición revestida de cemento, y para los laterales también se ha usado acero. Estos laterales se disponen generalmente a distancias de 15 o 20 [cm] entre centros y perforados por la parte inferior con agujeros de 6.5 a 12.5 [mm]. Las perforaciones se disponen, a veces, alternadas en la parte inferior, pero a 30° de la vertical central. La disposición de los agujeros en la parte inferior exige el apoyo de estos laterales en bloques de hormigón y a unos 3.5 [cm] por encima del fondo del filtro. Tienen la ventaja de reducir la acción de choque del agua de lavado. A veces las perforaciones se forran con anillos de bronce para evitar la corrosión.

Diseño del sistema de tratamiento

El caudal de diseño para calcular el volumen del tanque séptico será el máximo instantáneo. Este caudal es crítico y aunque su ocurrencia sea poco probable, brinda la ventaja de permitir a caudales menores un tratamiento más eficiente debido a que el tiempo de retención aumenta.

El tiempo de retención adoptado es de 2 horas; de esta manera se cumple con las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta ideal para pequeñas comunidades.

Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos de secado es

generalmente de 3 a 6 m, pero para instalaciones grandes pueden sobrepasar los 10 m.

El medio de drenaje es generalmente de 0.30 m de espesor y deberá tener los siguientes componentes:

- El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 0.15 m formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 0.02 a 0.03 m llena de arena.
- La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3 mm.

Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada hasta .20 m de espesor. (salud, 2005)

Especificaciones técnicas para la construcción de tanque séptico, tanque imhoff y laguna de estabilización. Organización Panamericana de Salud. Lima (2005). [02 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: OPS/CEPIS/05.164 (2006).

Etapas Secundaria

FILTRO BIOLÓGICO

El filtro percolador es un relleno cubierto de limo biológico a través del cual se percola el agua residual. Normalmente el agua residual se distribuye en forma de pulverización uniforme sobre el lecho de relleno mediante un distribuidor rotativo de flujo. El agua residual percola en forma ascendente a través del relleno y el efluente se recoge en el fondo.

Los filtros percoladores son filtros de 1 a 12 m de profundidad rellenos de materiales tales como roca, clinkers o materiales sintéticos en formas diversas, el agua residual afluyente percola a través del relleno poniéndose en contacto con la capa de limo biológico.

Las dos propiedades más importantes de los filtros percoladores son: la superficie específica y el porcentaje de huecos. La superficie específica se define como los m² de superficie de relleno por m³ de volumen total. Cuanto mayor sea la superficie específica mayor será la cantidad de limo biológico por unidad de

volumen. Por otra parte a mayor a mayor porcentaje de huecos se consiguen cargas hidráulicas superiores sin peligro de inundación.

Mientras que los lechos rellenos de rocas, clinkers u otros materiales sintéticos pueden soportar profundidades de 1 a 2.5 m, los lechos de materiales sintéticos pueden soportar profundidades entre 6 y 12 m. El mayor porcentaje de huecos en los rellenos sintéticos facilita el flujo y reduce el peligro de inundación.

El filtro biológico es un proceso muy usado para el tratamiento de aguas residuales.

El filtro biológico no es un proceso diseñado para ejercer una verdadera acción de tamizado o filtración el agua residual sino para poner en contacto aguas residuales con biomasa adherida a un medio de soporte fijo, constituyéndose un lecho de oxidación biológica.

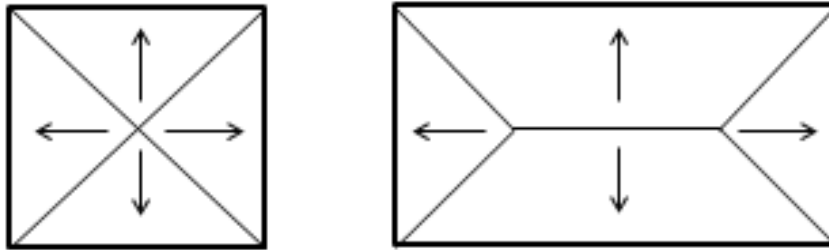
Un filtro biológico tiene por objeto reducir la carga orgánica existente en aguas residuales domésticas o industriales. Consiste en un lecho de piedras u otro material natural o sintético, sobre el cual se aplican las aguas residuales con el consecuente crecimiento de microorganismos, lamas o películas microbianas sobre el lecho.

En un filtro biológico las aguas residuales se riegan sobre el lecho filtrante y se dejan percolar. El lecho del filtro percolador consiste en un medio altamente permeable, al cual se adhieren los microorganismos y a través del cual el residuo líquido se infiltra. El filtro es usualmente circular con distribuidor rotatorio superficial del agua.

Área del proyecto.

Se considera área de proyecto, a aquella que contará con el servicio de alcantarillado sanitario, para el período de diseño del proyecto. Los caudales para el diseño de cada tramo serán obtenidos en función de su área de servicio. Para la delimitación de áreas se tomará en cuenta el trazado de colectores; así como su influencia presente y futura; para lo cual se asignaran áreas proporcionales de acuerdo a las figuras geométricas que el trazado configura. Velasco, G. (2011).

Gráfico N° 6-22 Figuras geométricas para el trazo de la red



Fuente:

Velasco, G. (2011). El manejo de las Aguas Residuales y su incidencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan.

No es siempre es factible dar realizar el trazado de la red mostrado en las figuras; depende de las características de las calles y de la topografía misma del terreno.

6.6.6.- Parámetros de diseño de la red de alcantarillado sanitario.

Período de diseño (n).

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, el establecimiento del periodo de diseño o año horizonte del proyecto depende de los siguientes factores:

- a) La vida útil de las estructuras o equipamientos teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- b) La facilidad o dificultad de la ampliación de las obras existentes.
- c) Las tendencias de crecimiento de la población futura con mayor énfasis el del posible desarrollo de sus necesidades comerciales e industriales.
- d) El comportamiento de las obras durante los primeros años o sea cuando los caudales iniciales son inferiores a los caudales de diseño.

Norma INEN Octava Parte literal 5.1.1

Tabla 6-7 Periodos de diseño recomendados

COMPONENTES		VIDA ÚTIL
Pozos		10 a 25
Conducciones	Hierro dúctil	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30
Planta de tratamiento		20 a 30

Fuente Norma INEN

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

El periodo de diseño es por definición el tiempo que transcurre desde la iniciación del servicio del sistema, hasta que por falta de capacidad o desuso, sobrepasan las condiciones establecidas en el proyecto. (Fair, G. 1968)

Para el presente proyecto se adopta un período de diseño de 25 años, el mismo que se toma de la Tabla N° VI –7 para conducciones de Asbesto cemento y PVC.

Índice porcentual de crecimiento poblacional (r)

Para el cálculo del índice porcentual de crecimiento poblacional existen tres métodos comúnmente usados los cuales son:

1. Método Aritmético.
2. Método Geométrico.
3. Método Exponencial

El índice de crecimiento y poblaciones de diseño se describen de acuerdo al libro Diseño de Acueductos y Alcantarillados de Luis Silva.

❖ Método Aritmético

Este método considera un crecimiento lineal y constante de la población, en el que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo.

$$r = \left(\frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} \right) * 100$$

Ecuación 6-1

Donde:

r = índice de crecimiento poblacional

Pf = Población Futura.

Pa = Población actual.

n = Período de diseño.

❖ Método Geométrico

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no por unidad de monto. Los elementos de la ecuación son los mismos que del método aritmético.

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100$$

Ecuación 6-2

❖ Método Exponencial

Este método supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100$$

Ecuación 6-3

Donde:

r = índice de crecimiento poblacional

\ln = Logaritmo natural

P_f = Población Futura.

P_a = Población actual.

n = Período de diseño.

Las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, ex IEOS, establecen que en el caso de no contar con los datos de población para el cálculo del índice de crecimiento poblacional, se debe adoptar los valores de población de la población más cercana donde se cuente con la información.

Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento de 1%.

Población de diseño.

La población actual y futura servida por el proyecto puede estimarse a partir de los censos de población y complementarse con información del número de suscriptores de diferentes servicios públicos, como por ejemplo de acueducto o energía. La población servida puede estimarse como el producto de la densidad de población y del área bruta servida por dicho colector, igualmente, puede estimarse a partir del número de viviendas y del número de habitantes por vivienda.

López R. (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 390.

Según la norma INEN (Anexo A, sección A.2.2). Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, deberá analizarse la información censal disponible para la localidad. En caso de no existir esta información para la localidad en estudio, es conveniente realizar el análisis en base a la información censal correspondiente a la población rural total de la parroquia a la que pertenezca la localidad o localidades de características similares.

Si al calcular la población futura de diseño en base al período de diseño propuesto en la norma y a la tasa de crecimiento poblacional determinada o asumida, esta población resulta mayor a 1,25 veces la población actual, deberá asumirse un período de diseño menor, de manera que la población de diseño no supere en más del 25% la población actual. De esta manera se cumple lo estipulado en el código.

Es conveniente calcular una población flotante en localidades de reconocido atractivo turístico, en las que efectivamente se tenga una afluencia considerable de gente foránea.

Según Silva L (1994). La longitud del alcantarillado sanitario que se construirá en una comunidad depende de la población beneficiada y de su distribución espacial.

Las poblaciones que normalmente se toman en cuenta son:

- ❖ **Población actual (Pa)**, es la población existente en el momento de la elaboración de los diseños de ingeniería.
- ❖ **Población al inicio del proyecto**, es la población que va a existir en el área estudiada al inicio del funcionamiento de las redes.

Cabe observar que entre la población actual y esta población puede haber una diferencia significativa, en función del tiempo de implantación de las obras.

- ❖ **Población al fin del proyecto**, es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto.
- ❖ **Población futura (Pf)**, *Según las normas INEN. quinta Parte literal 4.1.3*
Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población

futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos.

El crecimiento poblacional está íntimamente ligado al tamaño del proyecto y por lo tanto al período de diseño que se analice.

Métodos estadísticos para estimar población futura.

Los métodos de estimación de población futura usualmente empleados en Ingeniería Sanitaria pueden clasificarse en analíticos y gráficos, entre los primeros mencionados tenemos:

1. Método Aritmético.
2. Método Geométrico.
3. Método Exponencial

❖ Método de incremento aritmético

Proporciona buen criterio de comparación, con incrementos constantes para periodos iguales, gráficamente su comportamiento es una recta.

$$Pf = Pa(1 + rn)$$

Ecuación 6-4

Fuente: Silva, L (1994)

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r = índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

❖ Método de incremento geométrico

Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población. Gráficamente su comportamiento es una curva.

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$

Ecuación 6-5

Fuente: Silva, L (1994)

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r = índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

✓ Método de incremento exponencial.

A diferencia del modelo geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$Pf = Pa(e)^{rn}$$

Ecuación 6-6

Fuente: Silva, L (1994)

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r= índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

e=Constante matemática = 2,7182

Densidad poblacional

La densidad de población se define como el número de personas que habitan en una extensión de una hectárea. Un estudio de densidad de población debe reflejar su distribución de manera zonificada, la densidad actual y la máxima densidad esperada (densidad de saturación); hay que valorar este último, con el cual se debe diseñar el sistema de alcantarillado, y con la densidad actual verificar el comportamiento hidráulico del sistema.

La densidad varía según el estrato socioeconómico y el tamaño de la población.

Para poblaciones pequeñas, la densidad puede fluctuar entre 100 y 200 hab/ha, mientras que para poblaciones mayores o ciudades, la densidad suele determinarse por estrato y los usos de la zona (residencial, industrial o comercial) y puede llegar a valores de orden de 400 hab/ha o más.

López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 391.

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.) La densidad poblacional se expresa en hab/Há. *Norma INEN.*

$$Dp = \frac{\text{Población}(hab)}{\text{Área proyecto}(Há)}$$

Ecuación 6-7

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción. C.E.C.

Dotación de agua potable

Es el consumo promedio de agua potable por cada habitante, por cada día. Se expresa en litros por habitante por día (lt / hab / día).

Los factores que se consideran en la dotación son: clima, nivel de vida, actividad productiva, abastecimiento privado, servicios comunales o públicos, facilidad de drenaje, calidad de agua, medición, administración del sistema y presión del mismo. *Normas INEN Parte quinta. Literal 4.1.4.2*

Tabla 6-8 Dotación media (lt/Hab/día) - Población

POBLACIÓN	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (LT/HAB/DÍA)
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frío	180 -200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Normas INEN. Literal 4.1.4.2.

Dotación actual (Da).- Se refiere al consumo actual previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año es decir es el volumen equivalente de agua utilizado por una persona en un día.

En la zona rural, bajo condiciones difíciles, una dotación de 70 lt/hab/día puede adoptarse en un diseño normal actual que serviría para higiene personal, bebida, comida y una porción para cubrir necesidades de animales domésticos.

Dotación futura (Df).- Al mismo tiempo que la población aumenta en desarrollo, aumenta el consumo de agua potable. La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + \frac{1lt}{\frac{Hab}{dia}} * n$$

Ecuación 6-8

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Df=Dotación futura.

Da= Dotación actual.

n=Período de diseño.

Caudales de diseño

Corresponde a la suma de caudal máximo horario (aporte doméstico, industrial, comercial e institucional), caudal de infiltración y caudal de conexiones erradas.

Debe calcularse para las condiciones finales del proyecto (periodo de diseño), situación para la cual se ha de dimensionar el sistema, y para las condiciones iniciales en las que se verifican los parámetros de funcionamiento hidráulico del sistema previamente dimensionado.

El caudal de diseño mínimo para cualquier colector debe ser de 1,5 l/s.

López R. (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 396.

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Ecuación 6-9

Fuente: Norma INEN. Octava Parte. Literal 5.3.1

Donde:

Q_d = Caudal de diseño.

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

Q_{inf} = Caudal por infiltraciones.

Q_e = Caudal por conexiones erradas.

❖ Caudal máximo instantáneo. (Q_i)

El caudal máximo instantáneo resulta del producto del caudal medio diario (Q_{md}) y un factor de mayoración (M). *Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.*

$$Q_i = Q_{md} * M$$

Ecuación 6-10

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

Q_{md} = Caudal medio diario.

M = Factor de mayoración.

❖ Factor de mayoración (M).

Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos.

El factor de mayoración podrá ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones, es importante observar que este coeficiente tiene una relación inversa con el tamaño de la población: Fair, G. (1990).

- ❖ Coeficiente de Harmond, utilizando la siguiente expresión:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Ecuación 6-11

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

Donde:

P= Población en miles

- ❖ Babit. (Para poblaciones menores a 1000 Habitantes)

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

Ecuación 6-12

Donde:

P= población (en miles)

Tabla 6-9 Coeficiente de Popel.

Población en miles	Coeficiente M
<5	2,4-2,0
5-10	2,0-1,85
10-50	1,85-1,60
50-250	1,60-1,33
>250	1,33

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

- ❖ **Caudal domiciliar o caudal medio diario (Qmd).**

Es el agua que habiendo sido utilizada para limpieza o producción de alimentos, es desechada y conducida a la red de alcantarillado. El agua de desecho doméstico está relacionada con la dotación y suministro de agua potable.

Una parte de ésta no será llevada al alcantarillado, como la de los jardines y lavado de vehículos, de tal manera que el valor del caudal domiciliario está afectado por un factor C (Coeficiente de retorno) que varía entre 0.60 a 0.80, el cual queda integrado de la siguiente manera:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} * CR$$

Ecuación 6-13

Fuente: Fair, G. (1990)

Donde:

Qmd=Caudal medio diario

Pf= Población futura

Df= Dotación futura

C= Coeficiente de retorno

❖ **Coeficiente de retorno (CR)**

Estudios estadísticos han estimado que el porcentaje de agua abastecida que llega a la red de alcantarillado oscila entre el 70% y 80% de la dotación de agua potable; de igual manera la *norma de la subsecretaria de saneamiento Ambiental Ex-IEOS* recomienda el 70%. Para el presente estudio, se adopta el límite superior, esto es 80%.

❖ **Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (*Qmdp*)**

Para el cálculo del Caudal de Aguas Servidas en cada tramo se lo hará en base a las áreas de aportación y la densidad total futura, ya que no se tiene un valor exacto de la población por cada tramo; por lo tanto a la fórmula anterior se transforma y tenemos:

$$Qmdp = \frac{CR * Dmf * Pf * A_p}{86400 * A_T}$$

$$Qmdp = \frac{CR * Dmf * \delta * A_p}{86400}$$

Donde:

$Qmdp$ = Caudal de Aguas Servidas en cada Tramo (lt/seg)

CR = Coeficiente de Reducción

Dmf = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

δ = Densidad Poblacional Futura (hab/há)

AP = Área de Aportación en cada Tramo (há)

❖ Caudal por infiltraciones. ($Qinf$)

Según López R.: El caudal de infiltraciones es producido por la entrada del agua que se encuentra por debajo del nivel freático del suelo a través de las uniones entre tramos de tuberías, de fisuras en el tubo y en la unión con las estructuras de conexión como los pozos de inspección.

Este aporte adicional se estima con base en las características de permeabilidad del suelo en el que se ha de construir el alcantarillado sanitario. Puede expresarse por metro lineal de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
- Material de la tubería y tipo de unión.

Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

El caudal por infiltraciones es igual a:

$$Qinf = I * L$$

Ecuación 6-14

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

I = Valor de infiltración (1/m, 1/km)

L = Longitud de la tubería (m, km)

Tabla 6-10 Valores de infiltraciones

VALORES DE INFILTRACIÓN K_i (LT/S/M)				
TIPO DE UNIÓN	TUBERÍA H.S		TUBERÍA PVC	
NIVEL FREÁTICO	MORTERO A/C	CAUCHO	PEGANTE	CAUCHO
BAJO	0,0005	0,0002	0,0001	0,00005
ALTO	0,0008	0,0002	0,00015	0,0005

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Lima 2005

Organización panamericana de la salud. [En línea]. Disponible en:

OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR (2005)

Se recomienda utilizar los valores superiores del rango establecido en las tablas N° 6-11 cuando las condiciones de construcción no sean las mejores y la precipitación y riesgo de amenaza sísmica sean elevadas.

❖ **Caudal por conexiones erradas. (Q_e)**

El aporte de caudal por conexiones erradas en un alcantarillado sanitario proviene en especial de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas.

Existen diversos criterios para estimar el aporte por conexiones erradas. La subestimación de este parámetro puede traer consecuencias sanitarias a la población, debido a que en el momento de presentarse precipitaciones extremas es posible que se sobrepase la capacidad de transporte del colector y las aguas residuales diluidas salgan a la superficie a través de los pozos o de las mismas conexiones domiciliarias

López, R (2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Disposición de la red de alcantarillado. Pág. 395

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5 % al 10 % del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

$$Q_e = (0,05 - 0,10) * Q_i$$

Ecuación 6-15

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas.

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

También puede asumirse como:

$$Q_e = 80\text{lt/hab/día}$$

Ecuación 6-16

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

6.6.7.- Diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario.

Fórmulas para el diseño hidráulico de la red de alcantarillado

❖ **Caudal Mínimo de Diseño ($Q_{dmín}$)**

Para poblaciones hasta 1000 hab, se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo (acumulado) de red de alcantarillado de 2 lt/seg, que equivale a la descarga de un inodoro.

❖ Pendientes Mínimas (S) – (0/00)

Las pendientes máximas y mínimas están en relación directa con las velocidades, máxima y mínima para tubos, funcionando a sección parcialmente llena.

En general, las pendientes mínimas que se indican en la siguiente tabla son adecuadas para conductos de pequeño tamaño en la red de saneamiento.

Tabla 6-11 Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas

DIÁMETRO (mm)	PENDIENTE(m/m)
200	0,004
250	0,003
300	0,0022
375	0,0015
450	0,0012
525	0,001
600	0,0009
675 y mayores	0,0008

Fuente: Darío C & Diego H. Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

❖ Velocidad

Considerando que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto, para los cálculos hidráulicos se pueden emplear las siguientes ecuaciones:

- ***Fórmula de Ganguillet – Kutter***

El cálculo de la velocidad es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C\sqrt{RS}$$

Ecuación 6-17

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy.

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

- ***Fórmula de Manning***

Tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} * S^{1/2}$$

Ecuación 6-18

Dónde:

V = Velocidad (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

El Radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{Am}{Pm}$$

Ecuación 6-19

Metcalf& Eddy (1998)

Dónde:

A_m = Área mojada (m^2)

P_m = Perímetro mojado (m)

Para tuberías con sección llena:

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4}$$

Ecuación 6-20

Metcalf & Eddy (1998)

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{1/2}$$

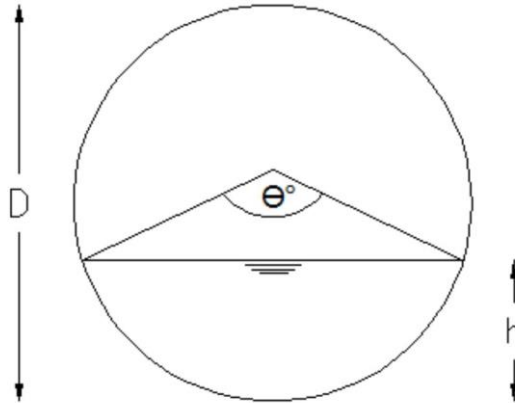
Ecuación 6-21

Para tuberías con sección parcialmente llena:

En general las alcantarillas se proyectan para funcionar a sección llena solamente en condiciones extremas. Es por esta razón, que en la mayoría de los problemas que se presentan al diseñar las alcantarillas es necesario estimar la velocidad y caudal cuando fluyen parcialmente llenas.

Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire; por lo que, en el diseño es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico. Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

Gráfico N° 6-23 Representación de una tubería parcialmente llena



Fuente: Velasco, G. (2011). El manejo de las aguas residuales y su incidencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan.

Con el gráfico, podemos establecer las relaciones hidráulicas para secciones parcialmente llenas, utilizando las siguientes expresiones:

El ángulo central θ (en grado sexagesimal):

$$\theta = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$

Ecuación 6-22

Radio hidráulico:

$$r_{pll} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \sin \theta}{2\pi\theta} \right)$$

Ecuación 6-23

Sustituyendo el valor de R, la fórmula de Manning para tuberías con sección parcialmente llena es:

$$v = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 \sin \theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Ecuación 6-24

$$q = \frac{D^{8/3}}{7257,15n * (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360 \sin\theta)^{\frac{5}{3}} * S^{1/2}$$

Ecuación 6-25

Para determinar las dimensiones de la tubería se utilizó las fórmulas establecidas para un flujo a tubería llena, mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizó las fórmulas de tubería parcialmente llena.

- **Relaciones hidráulicas**

Al realizar el cálculo de las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena para poder agilizar de alguna manera los resultados de velocidad, área, caudal, perímetro mojado y radio hidráulico, se relacionaron los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

- **Relación q/Q**

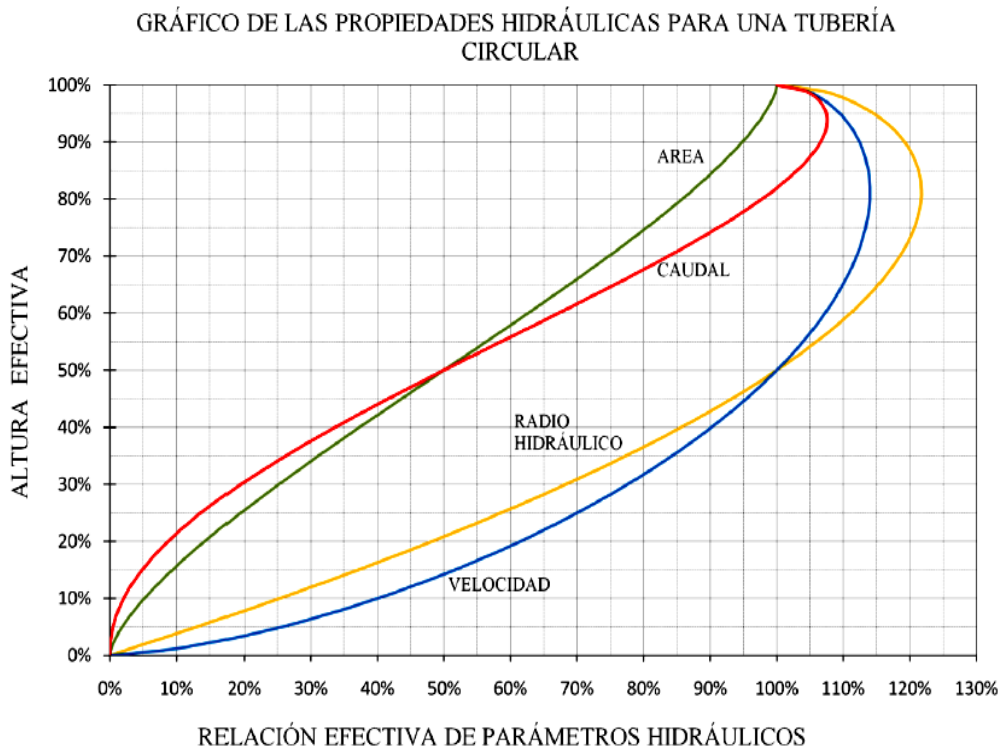
Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería para el caudal a tubo lleno Q calculado con la fórmula de Manning.

- **Relación v/V**

Habiendo obtenido el valor de q/Q , se calcula el valor de esta relación que resulta de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning indicada anteriormente.

Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades (v/V), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real). Metcalf & Eddy (1998).

Gráfico N° 6-24 Propiedades hidráulicas para una tubería circular



Fuente: Metcalf & Eddy (1998) .Ingeniería de aguas residuales.

- **Coefficiente de rugosidad.**

En la Tabla N° VI – 13 se indican valores del coeficiente de Rugosidad “n” de Manning, para las tuberías de uso más común.

Tabla 6-12 Valores del coeficiente de Rugosidad “n” para distintos materiales.

Material	Coeficiente “n”
Hierro galvanizado (H°G°)	0,014
Concreto	0,013
Hierro fundido (H°F°)	0,012
Polivinilo (PVC)	0,011
Polietileno (PE)	0,011
Asbesto-cemento	0,011
Fibra de vidrio	0,010

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. OPS/CEPIS/05.169
UNATSABAR. (2006)

- **Determinación de pendientes.**

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobre costo por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. La forma de determinar la pendiente natural del terreno es la siguiente:

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100$$

Ecuación 6-26

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

C_s = Cota superior del terreno

C_i = Cota inferior del terreno

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final.

Según Velasco, G. (2011). Es importante mencionar que en los tramos en donde la velocidad mínima no se logre desarrollar debido a que la pendiente del terreno es muy pequeña, será importante incrementar la pendiente del colector respecto a la del terreno, de tal manera de que logre desarrollarse la velocidad mínima.

Procurando siempre evitar cotas demasiado profundas, ya que de ser así estaríamos encontrándonos con volúmenes de excavación demasiado grandes, los cuales aumentarían los costos del proyecto. Además al tener zanjas demasiado profundas éstas se vuelen inestables, por lo tanto, se les tendría que aplicar algún tipo de apuntalamiento u otro tipo de estabilización.

En cuanto a los tramos en que la pendiente natural del terreno sea tan pronunciada y que pueda ocasionar velocidades mayores a las máximas, se utilizará un sistema de tramos cortos con pendientes aceptables (menor pendiente del colector con respecto a la del terreno), conectados por estructuras de caída (disipadores de energía) debidamente dimensionadas.

- **Pendiente mínima**

El diseño usual del alcantarillado considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0,6 m/seg, como la velocidad mínima, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro.

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado en los tramos iniciales de cada colector (primeros 300 m) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%.

Si calculamos para el diámetro mínimo de 200 mm, la pendiente mínima oscila alrededor del 0,4 %. Este valor difícilmente puede replantearse en obra, por lo que se recomienda partir de un valor mínimo de 0,5 %.

- **Pendiente máxima admisible**

La pendiente máxima admisible será calculada para la velocidad máxima permisible.

Criterio de velocidad.

- ***Velocidad mínima permisible.***

En los sistemas de alcantarillado sanitario se producen obstrucciones por la sedimentación de materiales de desecho y partículas orgánicas debido a que éstas no cuentan con una velocidad de flujo adecuada, es por ello que la velocidad mínima dentro de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,40 m/seg en los tramos iniciales. (*Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d*).

- ***Velocidad máxima permisible***

Cuando la topografía presenta pendientes fuertes las alcantarillas presentan altas velocidades de escurrimiento, ocasionando abrasión en las mismas al contener sustancias tales como arena fina, grava y gravilla. (*Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d*).

Tabla 6-13 Velocidades máximas recomendadas.

Material Velocidad	máxima (m/s)
Hormigón Simple	3,00
Unión con Mortero	3,00
Unión Elastomérico	3,50 – 4,00
Material Vítreo	4,00 – 6,00
Asbesto Cemento	4,50 – 5,00
Hierro Fundido	4,00 – 6,00
PVC	4,50

Fuente: Norma INEN.

- **Tirante o profundidad de flujo**

La altura del tirante del flujo, deberá ser mayor que el 10% del diámetro de la tubería y menor que el 75%; estos parámetros aseguran el funcionamiento del sistema como un canal abierto y la funcionalidad en el arrastre de los sedimentos. El tirante máximo del flujo a transportar, lo da la relación de tirantes d/D , en donde d es la altura del flujo y D es el diámetro interior de la tubería.

- **Diámetro mínimo de alcantarillas**

Los criterios de diseño de las redes especifican que el diámetro mínimo de las alcantarillas será 200 mm para las habilitaciones de uso de vivienda. (*Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.6.*)

- **Tensión tractiva**

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Tiene la siguiente expresión:

$$\tau = \delta * g * R * S$$

Ecuación 6-27

Fuente: Fair, G. (1990)

Donde:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa)

δ = Densidad del agua (1000 kg/m³)M

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

$$R = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 \sin\theta}{2\pi\theta}\right) \text{ para parcialmente lleno}$$

6.6.7.2.- Comprobaciones de diseño.

- La velocidad a tubo lleno debe compararse con la velocidad máxima permisible.

$$V < V \text{ máx.}$$

Velocidad a tubo lleno < V Máxima permisible

- La velocidad parcialmente lleno debe compararse con la velocidad mínima.

$$v \geq V \text{ Min}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno \geq V Mínima

En los tramos iniciales el caudal es sumamente pequeño por lo que no deberá chequearse la velocidad con el criterio de la pendiente mínima, sino con el criterio de la tensión tractiva.

- La altura efectiva no deberá pasarse de 75% del diámetro. (*Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.6*).

6.6.8 Diseño del Tratamiento de Aguas Residuales

Parámetros Característicos de las Aguas Servidas a ser Tratadas

Según Rengel, A (2000). Tratamiento de Aguas Residuales. Gráficas Hernández. Cuenca. Previo a la descarga de las aguas residuales se cuenta con una planta de tratamiento, la que permite tener condiciones mínimas en la calidad del efluente según la legislación vigente en el país.

- Sólidos en suspensión SS, remoción 75% en carga.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO, remoción 75% en carga.

- Grasas, remoción ausencia.
- Coliformes totales, remoción 1000 No./100ml

Estos parámetros serán depurados por un sistema de tratamiento que contempla tres fases.

- ✓ Tratamiento preliminar o preparatorio.
- ✓ Tratamiento primario.
- ✓ Tratamiento secundario.

Considerado lo mencionado anteriormente y en base de soluciones tecnológicas que permitan un adecuado nivel de tratamiento así como un fácil mantenimiento, se opta por un sistema de tratamiento de aguas servidas para los sectores La Delicia alta y Tunga que consta de los siguientes tratamientos:

- ✓ **Canal Desarenador**– Tratamiento preliminar.
- ✓ **Tanque Séptico y Tanque de Lecho de Lodos** – Tratamiento primario.
- ✓ **Filtro Biológico** – Tratamiento secundario.

Parámetros de Diseño de la Planta de Tratamiento

Las plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales son elementos clave en los sistemas de abastecimiento de aguas y en los de evacuación de aguas residuales.

Los sistemas, a su vez, se unen para ejercer profundos efectos sobre la administración de los recursos hidráulicos regionales y finalmente nacionales.

Dentro de los confines específicos de los sistemas de aguas y aguas residuales que se vayan a diseñar normalmente, se deberán determinar en relación optima, la posición , la naturaleza y el tamaño de las plantas de tratamiento respecto a:

1. La fuente y calidad del agua que se va a tratar
2. El origen y composición de las aguas residuales producidas
3. La naturaleza de las aguas receptoras en las que se vayan a dispersar las aguas residuales.

4. La configuración y la topografía de la comunidad de la comunidad y sus zonas circundantes.
5. La población anticipada, el crecimiento industrial y la expansión del área.
6. Las amalgamas físicas tanto posibles como probables, además de la creación de autoridades regionales y metropolitanas.

Gordon, M. FAIR, M. OKUN, A (2009) Purificación de Aguas y Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales.

Parámetros de Diseño.

❖ Período de Diseño (r).

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar favorablemente; el establecimiento del período de diseño del proyecto se puede establecer para los diversos componentes del proyecto y puede depender de varios factores.

Según los períodos de diseño sugeridos por la *norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex-IEOS en la Tabla N° 6.5*, y considerando el período de diseño de la planta de tratamiento, se optará por un período de diseño de 25 años recomendable según la norma.

$$r = 25 \text{ años}$$

❖ Estimación de la Población Futura (Pf).

Como ya se mencionó anteriormente la población futura se calculara mediante uno de los modelos prescritos en la sección 6.6.4.3.1, tomando en cuenta el modelo que mejor se ajuste al sector de estudio.

❖ Caudal de diseño (Q diseño)

Para determinar el caudal de diseño del sistema de tratamiento de aguas servidas, se lo realizara en base al caudal máximo Diario:

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{Pf * Dmf * F1 * F2}{86400}$$

Ecuación 6-28

Donde:

Q diseño= Caudal de diseño para la planta de tratamiento (Lt/sg)

Pf= Población futura (hab)

Dmf= Dotación media futura (lt/hab/día)

F1=Factor de Mayoración (1.2-1.5)

F2=factor de afectación a las aguas servidas (80%)

Etapa preliminar

DESARENADOR

❖ Datos para el diseño del desarenador

❖ Tamaño de las partículas a ser retenidas

En el presente caso se propone que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

❖ Velocidad de flujo

Considerando que en el desarenador existe una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones y normativas.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones para estas estructuras es de 0.1 m/seg ya que esta velocidad es asumida y recomendada.

$$v = 0.10 \text{ m/seg}$$

❖ Tiempo de retención, se recomienda para este tipo de desarenador un tiempo de retención de 60 seg.

❖ Profundidad Media del Desarenador

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en ellas.

❖ **Velocidad de Lavado.**

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos se ha considerado el tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante menor de 0.40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1.0 a 1.20 m/seg.

Cálculo del Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico.

❖ **Caudal de diseño**

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida a ser tratado.

$$Q_{des} = 2.55 * Q_{diseño}$$

Ecuación 6-29

Donde:

Q_{des} = Caudal de Diseño para el Desarenador (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

❖ **Sección Hidráulica**

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante las siguientes fórmulas, tomando en cuenta que el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

$$A = \left(\frac{Q_{Des}}{V_{lab}} \right)$$

Ecuación 6-30

Donde:

A = Sección Hidráulica del Desarenador (m²)

Q_{des} = Caudal de Diseño para el Desarenador (m³/seg)

V = Velocidad Media del Flujo (m/seg)

❖ **Área hidráulica**

$$A = B * H$$

Ecuación 6-31

Donde:

A = Área hidráulica (m²)

B = Ancho del desarenador (m)

$H_{asumida}$ = Valor sugerido o por experiencia

La altura es recomendada según el Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Rivas Mijares o por experiencia en diseños ya construidos, debido a que se debe realizar limpieza manual y mantenimiento.

❖ **Ancho de la cámara**

$$B = \frac{A}{H_{asumida}}$$

Ecuación 6-32

Donde:

A = Área hidráulica (m²)

B = Ancho del desarenador (m)

$H_{asumida}$ = Valor sugerido o por experiencia

❖ *Longitud del desarenador*

Se calcula mediante la fórmula:

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \frac{V}{W}$$

Ecuación 6-33

Donde:

$L_{\text{útil}}$ = Longitud del Desarenador (m)

K = Coeficiente de Seguridad (1.20 -1.70)

$H_{\text{útil}}$ = Altura Útil del Desarenador (m)

V = Velocidad Media del Flujo (m/seg)

W = Velocidad de Sedimentación de las Partículas a ser Atrapadas (m/seg.)

❖ *Dimensionamiento de la rejilla*

$$N = \frac{(B * a)}{(e_{\text{asum}} + a)}$$

Ecuación 6-34

Donde:

N = Número de Placas Rectangulares

B = Ancho del Desarenador (mm)

a = Espesor de la Placa Rectangular (mm)

e_{asum} = Espaciamiento entre Placas Asumido (mm)

❖ **Espaciamiento entre placas**

$$e = \left| \frac{(B + a)}{N} \right| - a$$

Ecuación 6-35

Donde:

e = Espaciamiento Real entre Placas (mm)

B = Ancho del Desarenador (mm)

a = Espesor de la Placa Rectangular (mm)

N = Número de Placas Rectangulares

❖ **Pérdida de carga de rejilla (h)**

Se debe calcular previamente, el área libre de las rejillas, y el área de la rejilla, para con estos datos obtener el valor del coeficiente K .

$$An = (B - (N - a)) * h_{asum}$$

Ecuación 6-36

Donde:

An . Área Libre de las Rejillas (m²)

N . Número de Barrotes

a . Espesor de la Placa Rectangular (m)

h_{sug} . Altura Sugerida (m)

$$K = m - 0.40 * \left(\frac{An}{Ag} \right) - \left(\frac{An}{Ag} \right)$$

Ecuación 6-37

Donde:

A_n. Área Libre de las Rejillas (m²)

A_g. Área Total de la Rejilla (m²)

K. Coeficiente K

m. Coeficiente Empírico

Con estos valores, se puede determinar la pérdida de carga, cuyo valor debe ser menor que 0.10 m

$$h_{m\acute{a}x} = 0.10 \text{ m}$$

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Ecuación 6-38

$$h < h_{m\acute{a}x}$$

Donde:

h= Pérdida de Carga en la Rejilla (m)

K= Coeficiente K

V=Velocidad del Flujo (m/seg)

g=Aceleración de la Gravedad (m/seg²)

Etapa primaria

Se le llama tratamiento primario de aguas residuales al proceso que se usa para eliminar los sólidos de las aguas contaminadas.

Principalmente se pretende la reducción de los sólidos en suspensión del agua residual. Los sólidos sedimentables, los sólidos flotantes, los sólidos coloidales.

FOSA SÉPTICA

❖ *Caudal de diseño de la fosa séptica*

$$q = \frac{Q_{\text{diseño}}}{P_f}$$

Ecuación 6-39

Donde:

P_f = Población Futura (hab)

q = Caudal de Diseño de la Fosa Séptica (lt/día/hab)

$Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

• **Datos de diseño para una fosa séptica**

❖ *Periodo de retención hidráulica*

El periodo de retención mínimo es de 6 horas

$PR_{\text{mín}} = 6 \text{ horas} = 0.25 \text{ días} = 21600 \text{ seg}$

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(P_f * q)$$

Ecuación 6-40

Donde:

$PR_{\text{mín}}$ = Período de Retención Mínimo (días)

PR = Período de Retención (días)

❖ *Volumen requerido para la sedimentación (V_s)*

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * Pr$$

Ecuación 6-41

Donde:

V_s = Volumen para la Sedimentación (m³)

P_f = Población Futura (hab)

q = Caudal de Diseño de la Fosa Séptica (lt/seg/hab)

PR = Período de Retención (días)

❖ **Volumen de Almacenamiento de Lodos (Vd).**

$$Vd = G * P * N * 10^{-3}$$

Ecuación 6-42

Donde:

Vd= Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

G= Cantidad de Lodos Producidos (lt/hab/año)

Pf= Población Futura (hab)

N= Intervalo entre Operaciones Sucesivas de Remoción de Lodos (años)

❖ **Cantidad de Lodos Producidos (G)**

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

- *Clima Cálido:*

$$G = 40 \text{ lt/hab/año}$$

- *Clima Frío:*

$$G = 50 \text{ lt/hab/año}$$

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir la cantidad suficiente de grasa, que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionará el valor de 20 lt/hab/año.

Al tratarse de un sector en clima cálido, se asume un valor de 40 lt/hab/año, y para el intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos se utilizará el valor de un año, por lo tanto:

$$G = 40 \text{ lt/hab/año}$$

$$N = 1 \text{ año}$$

❖ **Volumen de Natas (V_n)**

Como valor se considera un volumen mínimo de 0.70 m³.

$$V_{n1} = 0,70m^3$$

❖ **Volumen neto del tanque séptico:**

Consta de la suma de los tres volúmenes ya mencionados Volumen de sedimentación, Volumen de almacenamiento de lodos y el Volumen de natas.

$$VT = Vs + Vd + Vn$$

Ecuación 6-43

Donde:

V_t = Volumen Total (m³)

V_s = Volumen para la Sedimentación (m³)

V_d = Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

V_n = Volumen de Natas (m³)

❖ **Área Superficial de una Fosa Séptica (A)**

La condición del diseño recomienda una forma sea rectangular, para realizar estos dimensionamientos siempre es menester asumir una o dos medidas básicas tomadas desde las normas o de la experiencia local o personal.

Las dimensiones de la fosa séptica deben cumplir, con las siguientes condiciones:

$$h_{\min} = 0.75 \text{ m}$$

$$L = 3 * a$$

Ecuación 6-44

$$h = \text{asumida}$$

Por lo tanto tenemos que:

$$V_t = A * h$$

Ecuación 6-45

Donde:

h = Altura de la Fosa Séptica (m)

V_t = Volumen Total (m³)

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

❖ *Dimensiones de una fosa séptica (a,L)*

$$A = a * L$$

$$A = a * 3a$$

$$A = 3a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{A}{3}}$$

Ecuación 6-46

Donde:

L = Longitud de la Fosa Séptica (m)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

Para comprobar las relaciones dimensionales largo a ancho, tenemos la siguiente condición:

$$2 < \frac{L}{a} < 4$$

Ecuación 6-47

❖ *Área real de una fosa séptica (Ar)*

El área real de la fosa séptica será igual al producto de sus dimensiones reales:

$$Ar = a * L$$

Ecuación 6-48

Donde:

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m^2)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

L = Longitud de la Fosa Séptica (m)

❖ **Espacio de Seguridad (H_{seg})**

La distancia entre la parte inferior del ramal de la tee de salida, y la superficie inferior de la capa de natas, no deberá ser menor de 0.10m.

$$H_{seg} = 0.10 \text{ m}$$

❖ **Profundidad de Sedimentación (H_s)**

Se opta por el valor resultante de la división entre el volumen de sedimentación (V_s) y el área superficial del tanque séptico (AT).

En ningún caso la profundidad de sedimentación será menor a 0.30 m

$$H_s \text{ min} = 0.30 \text{ m}$$

$$H_s = \frac{V_s}{A_r}$$

Ecuación 6-49

Donde:

H_s = Profundidad de Sedimentación (m)

V_s = Volumen para la Sedimentación (m^3)

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m^2)

❖ **Profundidad de almacenamiento de Lodos (H_d)**

La determinación de las profundidades correspondientes al volumen de lodos se efectúa dividiendo el volumen de almacenamiento de lodos (V_d) entre el área superficial del tanque séptico (AT).

$$Hd = \frac{Vd}{Ar}$$

Ecuación 6-50

Donde:

Hd = Profundidad de Almacenamiento de Lodos (m)

Vd = Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

Ar = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

❖ **Profundidad de Natas (Hn)**

$$He = \frac{Vn}{Ar}$$

Ecuación 6-51

Donde:

Hn = Profundidad de Natas (m)

Vn = Volumen de Natas (m³)

Ar = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

❖ **Profundidad Neta de la Fosa Séptica (H)**

$$H = Hs + Hd + Hn + Hseg$$

Ecuación 6-52

Donde:

H = Profundidad Neta de la Fosa Séptica (m)

Hs = Profundidad de Sedimentación (m)

Hd = Profundidad de Almacenamiento de Lodos (m)

Hn = Profundidad de Natas (m)

$Hseg$ = Espacio de Seguridad (m)

❖ Dimensiones Internas de una Fosa Séptica

Tomaremos en cuenta los siguientes parámetros para el dimensionamiento interno del tanque séptico, nos basaremos en las Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural. [En Línea]. Disponible en: (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003 y se empleara también los siguientes términos:

- a) Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- b) El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.
- c) La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.
- d) La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- e) En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.
- f) El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100 mm (4").
- g) El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05 m por debajo de la tubería de entrada.
- h) Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m.
- i) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.
- j) Cuando la fosa tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimiento consecutivos se proyectaran de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- k) Si el tanque séptico tiene un ancho a , la longitud del primer comportamiento debe ser $2a$ y la del segundo a .
- l) El fondo de los tanques tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos.

- m) El techo de los tanques sépticos deberán estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150 mm de diámetro.

LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

Los objetivos principales del secado son los siguientes:

- ✓ Reducir los costos de transporte del lodo al sitio de disposición.
- ✓ Facilitar el manejo de lodo.
- ✓ Minimizar la producción de lixiviados al disponer en lodo en un relleno sanitario.
- ✓ En general reducir la humedad para disminuir el volumen del lodo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.

El diseño de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren a la planta.

❖ Tiempo requerido para Digestión de Lodos

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, para esto se empleará la siguiente tabla:

Tabla 6-14 Tiempo requerido para digestión de lodos

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: Guías para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de estabilización. [En línea]. Disponible en: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

La temperatura en el sector fluctúa entre 20 °C por lo tanto, el tiempo de digestión de lodos requerido es de 40 días.

Td = 40 días

❖ **Frecuencia del retiro de lodos**

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados en la tabla N° 6.14

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempo referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor. De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión. (salud, 2005)

Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización, Organización Panamericana de Salud. Lima (2005). [02 de Agosto del 2014]. [En línea]. Disponible en: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR).

- **Cálculo del lecho de secados**
- ❖ **Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (C)**

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera:

$$C = \frac{Pf(\text{hab}) * \text{contribución percapita}(\text{gr.} \frac{SS}{\text{hab}})}{1000 \frac{\text{dia}}{\text{dia}}}$$

Ecuación 6-53

Donde:

C =Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)

Pf =Población Futura (hab)

Cpc = Contribución Per cápita (gr de SS / hab / día)

En las localidades que cuentan con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales.

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado, se utiliza una contribución per cápita promedio de 180 gr de SS / hab / día.

$$Cpc = 180 \text{ gr de SS/hab/día}$$

Ecuación 6-54

- ❖ **Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd).**

$$Msd = (0.5 * 0.70.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación 6-55

Donde:

Msd =Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día)

C = Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)

❖ **Volumen Diario de Lodos Digeridos (Vld)**

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\frac{\% \text{ s\u00f3lidos}}{100}\right)}$$

Ecuaci\u00f3n 6-56

Donde:

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/d\u00eda)

Msd = Masa de S\u00f3lidos que conforman los Lodos (kg de SS/d\u00eda).

Plodo = Densidad de los Lodos (kg/lt)

% s\u00f3lidos = Porcentaje de S\u00f3lidos contenidos en el Lodo.

La Densidad de los Lodos es igual a 1.04 kg/lt; y el Porcentaje de S\u00f3lidos contenidos en el Lodo, var\u00eda entre 8 y 12%, para el presente tomaremos un valor promedio de 8%.

❖ **Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (Vel).**

$$Vel = \frac{V_{LD} * T_d}{1000}$$

Ecuaci\u00f3n 6-57

Donde:

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m³)

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/d\u00eda)

Td = Tiempo de Digesti\u00f3n (d\u00edas)

❖ **\u00c1rea del Lecho de Secado (Als)**

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Ha}$$

Ecuaci\u00f3n 6-58

Donde:

A_{ls} = Área del Lecho de Secado (m^2)

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m^3)

Ha = Profundidad de Aplicación (m)

❖ **Dimensiones del Lecho de Secado (B y L)**

$$A_{LS} = L^2$$

Ecuación 6-59

Donde:

A_{ls} = Área del Lecho de Secado (m^2)

B = Ancho del Lecho de Secado (m)

L = Longitud del Lecho de Secado (m)

Etapa Secundaria

FILTRO BIOLÓGICO

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales. Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100mm y tan uniforme como sea posible.

ZÚÑIGA Hervin (2011). Las aguas residuales y su influencia en la contaminación ambiental de la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

• **Diseño del Filtro Biológico**

❖ **Caudal que pasa por el filtro biológico (Q_{fb})**

El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{fb} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Ecuación 6-60

Donde:

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

❖ **Tiempo de Retención Asumido (Trasum).**

Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño de la fosa séptica.

$$Tr = 80\% * PR$$

Ecuación 6-61

Donde:

$Trasum$ = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

PR = Período de Retención para las Fosas Sépticas (días)

❖ **Volumen del Filtro Biológico (Vfb)**

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$V = 1.60 * Q_{fb} * Tr_{asum}$$

Ecuación 6-62

Donde:

V_{fb} = Volumen del Filtro Biológico (m³)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/días)

$Trasum$ = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

❖ **Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (TAHasum)**

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, se recomienda una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día/m², para el presente utilizaremos un valor 3.5 m³/día/m².

$$TAH_{asum} = 3.5 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

❖ Área del Filtro Biológico (A_{fb})

Para el cálculo del área necesaria para el filtro biológico, aplicamos la siguiente fórmula:

$$A_{fb} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH_{asum}}$$

Ecuación 6-63

Donde:

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m^2)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m^3 / días)

TAH_{asum} = Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (m^3 /día/ m^2)

❖ Diámetro del Filtro Biológico (D_{fb})

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular, por tanto, se determinará el diámetro necesario para el filtro biológico, así:

$$D_{fb} = \sqrt{\frac{4 * A_{fb}}{\pi}}$$

Ecuación 6-64

Donde:

D_{fb} = Diámetro del Filtro Biológico (m)

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m^2)

❖ Altura del Filtro Biológico (H_{fb})

La altura necesaria para el filtro biológico, la determinamos de la siguiente manera:

$$H_{fb} = \frac{V_{fb}}{A_{fb}}$$

Ecuación 6-65

Donde:

H_{fb} = Altura del Filtro Biológico (m)

V_{fb} = Volumen del Filtro Biológico (m³)

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m²)

❖ Área Real del Filtro Biológico (A_{rfb})

El área real del filtro biológico, lo determinamos con el valor del diámetro calculado, así:

$$A_{rfb} = \frac{\pi * D_{fb}^2}{4}$$

Ecuación 6-66

Donde:

A_{rfb} = Área Real del Filtro Biológico (m²)

D_{fb} = Diámetro del Filtro Biológico (m)

❖ Volumen Real del Filtro Biológico (V_{rfb})

El volumen real del filtro biológico, lo determinamos con los valores del área y altura calculados, así:

$$V_{rfb} = A_{rfb} * H_{fb}$$

Ecuación 6-67

Donde:

V_{rfb} = Volumen Real del Filtro Biológico (m³)

A_{rfb} = Área Real del Filtro Biológico (m²)

H_{fb} = Altura del Filtro Biológico (m)

❖ **Tiempo de Retención (Tr)**

$$Tr = \frac{Vr_{fb}}{Q_{fb}}$$

Ecuación 6-68

Donde:

Tr = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico (días)

Vr_{fb} = Volumen Real del Filtro Biológico (m³)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/días)

❖ **Chequeo del Tiempo de Retención**

El valor calculado del tiempo de retención, debe ser mayor que el tiempo de retención asumido anteriormente.

$$Tr > Tr_{asum} \quad \text{OK}$$

❖ **Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH)**

$$TAH = \frac{Vr_{fb}}{Ar_{fb}}$$

Ecuación 6-69

Donde:

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica (m³/día/m²)

Vr_{fb} = Volumen Real del Filtro Biológico (m³/día)

Ar_{fb} = Área Real del Filtro Biológico (m²)

❖ **Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica**

El valor calculado de la tasa de aplicación hidráulica, debe estar dentro del rango planteado, por el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, que va desde 1 a 4 m³/día/m², así:

$$1 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < \text{THA} < 4 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 \quad \text{OK}$$

6.7 Metodología

6.7.1 Diseño Sanitario de la red de alcantarillado

Para el diseño de la red de alcantarillado se considerara los parámetros establecidos en la fundamentación teórica.

A continuación se procede a detallar cada uno de los cálculos realizados para el diseño del alcantarillado sanitario para los sectores La Delicia alta y Tunga, del cantón Patate, Provincia de Tungurahua.

Período de diseño (n)

Tomando como referencia la Tabla N° 6-5 Periodos de diseño recomendados para una tubería PVC se utilizara como vida útil un periodo de 25 años.

$$n = 25 \text{ años}$$

Índice porcentual de crecimiento poblacional (r)

Para el cálculo respectivo es necesario contar con los datos de población iniciales, para lo cual se considera los datos de los censos realizados por el INEC de los años 1990, 2001 y 2010.

Los sectores de estudio no cuentan con los datos de población de los distintos censos realizados por el INEC, por lo cual para determinar el índice de crecimiento poblacional se toma los datos totales del cantón Patate.

Tabla 6-15 Censo de población del cantón Patate en diferentes años

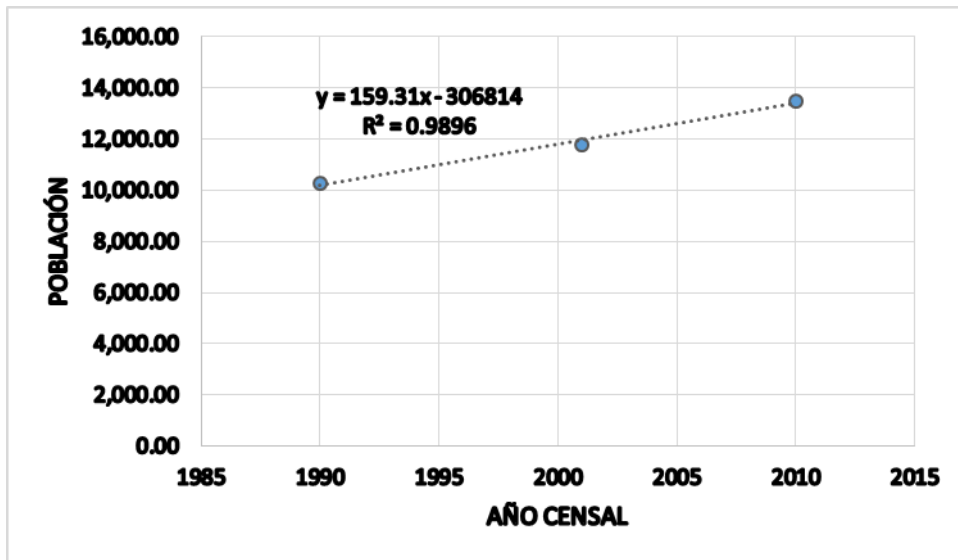
CANTÓN	AÑO	MUJERES	HOMBRES	TOTAL
PATATE	1990	5.103	5.189	10.292
	2001	5.937	5.834	11.771
	2010	6.777	6.720	13.497

Fuente: INEC

Para escoger el tipo de tendencia poblacional debemos realizar los cálculos estadísticos, con los datos proporcionados por el INEC y de estos escoger el que más se aproxime a la unidad ya que va a ser el que más se ajuste para el cálculo.

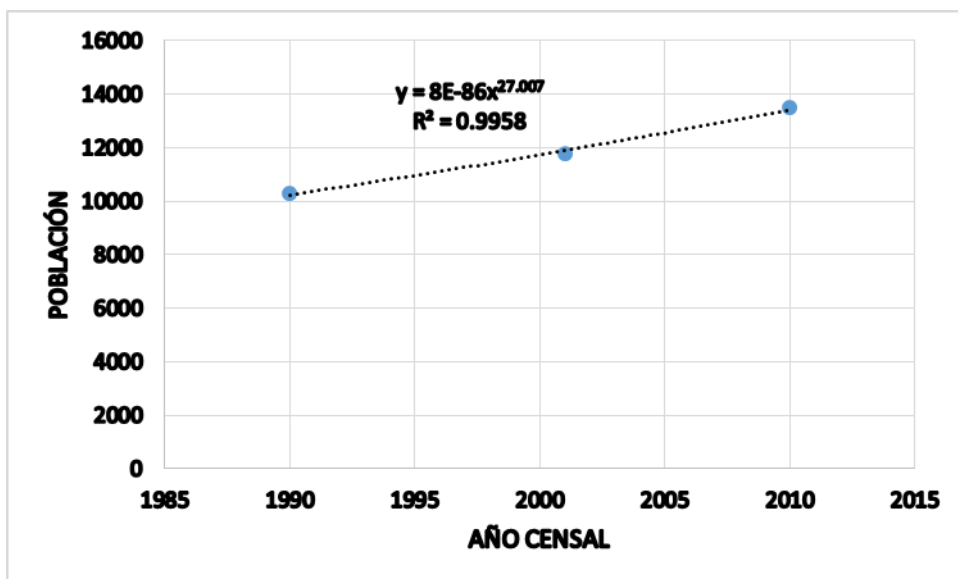
Se traza la línea de tendencia (Lineal, Potencial y Exponencial) y por mínimos cuadrados calculamos el valor de R^2 .

Gráfico N° 6-25 Curva de crecimiento de población (Tendencia Lineal)



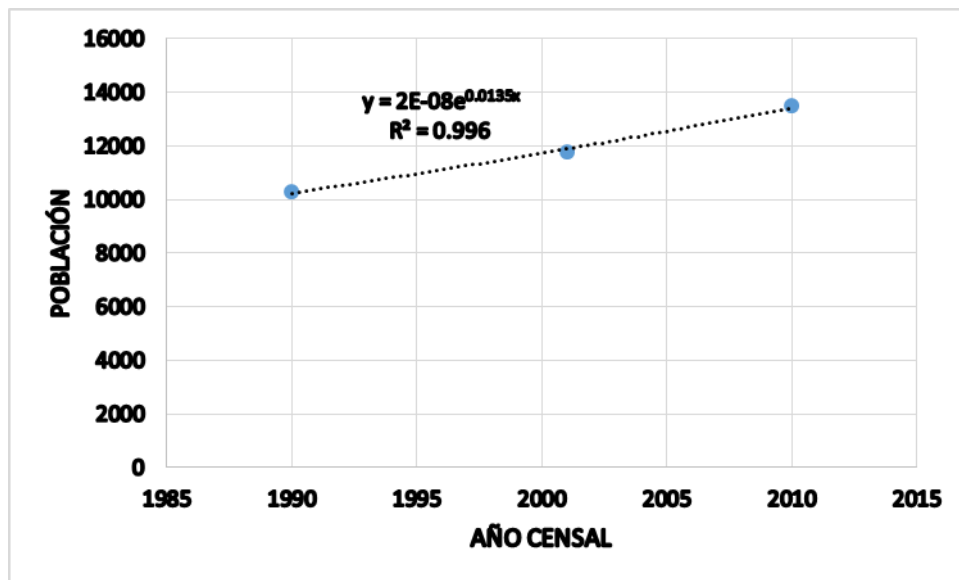
Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 6-26 Curva de crecimiento de población (Tendencia Potencial)



Realizado por: Roberto I. Chávez V.

Gráfico N° 6-27 Curva de crecimiento de población (Tendencia Exponencial)



Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Resultados R^2 (curva de crecimiento) para ver el valor que mejor se ajusta

Tabla 6-16 Resultados de las tendencias de crecimiento

R^2 Lineal	R^2 Potencial	R^2 Exponencial
0.9896	0.9958	0.996

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

De los gráficos podemos observar que R^2 que más se acerca a 1.00 son la Tendencia Potencial y Exponencial.

Para el cálculo del índice de crecimiento poblacional se escoge el Método Geométrico ya que es un método que se comporta más acorde al crecimiento real de la población.

Método Geométrico

$$r = \left(\frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} \right) * 100$$

Ecuación N° VI-1

Tabla 6-17 Índice de crecimiento

CANTÓN	AÑO	n	POBLACIÓN	r%
PATATE	1990		10292	
		11		1.306
	2001		11771	
		9		1.629
	2010		13497	
			valor promedio de r%	1.468

Fuente: INEC

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Cálculo de la población futura.

Como el índice de crecimiento poblacional se determinó con el método geométrico, la población futura se calcula con el mismo método.

Método geométrico

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$

Ecuación N° VI-5

Datos:

Pf= Población Futura.

Pa= 120 habitantes (Dato obtenido de las encuestas)

r = 0.01468

n= 25 años

$$Pf = 120(1 + 0.01468)^{25}$$

$$Pf = 173 \text{ hab}$$

Cálculo de la densidad poblacional.

Mediante el levantamiento topográfico así como los cálculos preliminares para el diseño de la red de alcantarillado, se ha calculado un área del proyecto igual a 7,34 Há; a partir de lo cual podemos calcular la densidad poblacional.

$$Dp = \frac{\text{Población}(hab)}{\text{Área proyecto}(Há)}$$

Ecuación N° VI-7

Fuente: Norma de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental Ex IEOS

$$Dp = \frac{173 \text{ Hab}}{15.92 \text{ Há}}$$

$$Dp = 10.87 \text{ hab/Há}$$

Dotación de agua potable

Dotación Actual

Al no contar con información exacta sobre la dotación de agua entubada en los sectores La delicia alta y Tunga, no se pudo establecer un registros históricos para el consumo de agua, por lo tanto para el cálculo de la dotación de agua futura se tomó en cuenta la población actual y en función de la tabla 6.8 tomada de la *NORMA INEN Parte quinta. Literal 4.1.4.2*, se estimó una dotación media actual de **135 lts/hab/día**.

$$Da = \frac{135 \text{ lts}}{\frac{\text{hab}}{\text{dia}}}$$

Dotación futura

$$Df = Da + \frac{1 \text{ lt}}{\text{hab} \cdot \text{dia}} * (n)$$

Ecuación 6-8

$$Df = 135 \frac{135 \text{ lts}}{\text{hab}} + \frac{1 \text{ lt}}{\text{hab}} (25)$$

$$Df = 160 \text{ lts/hab/dia}$$

Datos para el diseño Sanitario

Tabla 6-18 Datos para el diseño sanitario

DATOS PARA EL DISEÑO SANITARIO	
Periodo de diseño(n)	25 años
Densidad Poblacional (Dp)	10.87 hab/Há
Dotación de Agua Potable	135 lt/hab/día
DATOS PARA EL DISEÑO SANITARIO	
Material a Utilizar	Tubería PVC
Coefficiente de Rugosidad	0,011
Área de aportación	Varía en cada tramo a diseñar, siendo acumulativa
Longitud	Distancia Horizontal entre pozos

Elaborado por: Roberto I. Chávez V.

Caudales de diseño

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Ecuación N° VI – 9

Fuente: Norma INEN. Octava Parte. Literal 5.3.1

Donde:

Q_d = Caudal de diseño.

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

Q_{inf} = Caudal por infiltraciones.

Q_e = Caudal por conexiones erradas.

❖ **Coefficiente de Reducción (CR)**

Para el presente estudio, se adopta el límite superior, esto es 80%.

$$CR = 80\% = 0.8$$

✓ **Caudal domiciliar o caudal medio diario (Qmd).**

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400} * CR$$

Ecuación N° VI – 13

Fuente: Fair, G. (1990)

Datos:

Q_{md} =Caudal medio diario

P_f = 173 Hab

D_f = 160 lt/hab/día

CR = 0.8

$$Q_{md} = \frac{173 \text{ hab} * 160 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400} * 0.8$$

$$Q_{md} = 0.2563$$

CALCULO PARA CADA TRAMO DE LA TUBERÍA

Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Q_{mdp})

Para ejemplo, tomaremos el primer tramo del ramal A (T1):

$$Q_{mdp} = \frac{0.8 * D_{mf} * \delta * A_p}{86400}$$

Datos:

Q_{mdp} = Caudal de Aguas Servidas en cada Tramo (lt/seg)

CR = 0,8

D_{mf} = 160 (lt/hab/día)

δ = 10.87 (hab/há)

AP =0,98 (há)

$$Q_{mdp} = \frac{0.8 * 160 \text{lt/hab/día} * 10.87 * 0,98}{86400}$$

$$Q_{mdp} = 0.01578 \text{ lt/s}$$

Factor de mayoración (M)

Se utilizará el coeficiente de Harmond, por las condiciones del sector:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Ecuación N° VI – 11

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

Datos:

$P = 0,173$ hab (habitantes en miles)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0,173}}$$

$$M = 4,17$$

$$2.0 \leq 4,17 \leq 3.8$$

Como el valor calculado supera los límites, se opta por el límite mayor, por lo tanto, el valor de M para el primer tramo es 3.8.

$$M = 3,8$$

Caudal máximo instantáneo. (QMI)

$$QMI = Qmd * M$$

Ecuación N° VI – 10

Datos:

QMI = Caudal máximo instantáneo.

Qmd = 0.016 lt/s

M = 3,8

$$QMI = 0.01578 \frac{lt}{s} * 3,8$$

$$QMI = 0,060 \frac{lt}{s}$$

Constante de Infiltración (I)

Para nuestro caso tomaremos el valor según la tabla N° VI- 8 de 0.00005 lt/seg/m, por tratarse de un sector con nivel freático alto y la unión de la tubería de PVC de goma.

$$I = 0.00005$$

Caudal por infiltraciones. (Qinf)

$$Qinf = I * L$$

Ecuación N° VI – 14

Datos:

$$I = 0,00005 \text{ (1/m)}$$

$L = 58.92 \text{ (m)}$ tomado desde los planos

$$Q_{inf} = 0,00005 \frac{\text{lt}}{\text{m}} * 58.92\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0,003 \text{ lt}$$

Caudal por conexiones erradas. (Qe)

Par nuestro proyecto se asumirá:

$$Q_e = \frac{80 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia} * P_{f_{Ap}}}{86400}$$

Ecuación N° VI – 15

Se calcula la población futura por cada área de aportación de la siguiente manera:

$$P_{f_{Ap}} = \delta * A_p$$

$$P_{f_{Ap}} = 10.87 \frac{\text{hab}}{\text{há}} * 0,98\text{há}$$

$$P_{f_{Ap}} = 10.653 \text{ hab}$$

$$Q_e = \frac{80 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} * 10.653\text{hab}}{\text{dia} * 86400}$$

$$Q_e = 0.01 \text{ lt//seg}$$

Caudal de Diseño (Qd)

$$Q_d = Q_{MI} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_d = (0,060 + 0,003 + 0.01) \text{ lt//seg}$$

$$Q_d = 0.073 \text{ lt//seg}$$

6.7.2 Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado

Diámetros Mínimos (D)

$$D_{min} = 200mm$$

Fórmulas para el diseño hidráulico de la red de alcantarillado

Determinación de pendientes.

$$S = \frac{Cota_{ini.} - Cota_{fin.}}{L} * 1000$$

Ecuación N° VI – 26

Datos:

S= Pendiente por Tramo (0/00)

$$Cota_{ini.} = 2187.19$$

$$Cota_{Fin.} = 2184.44$$

$$L = 58.92 \text{ m}$$

$$S = \frac{2187.19 - 2184.44}{58.92} * 1000$$

$$S = 46.67 (0/00)$$

Pendiente mínima

Las pendientes mínimas serán tomadas con respecto a la tabla N° 6-11

Velocidad a Tubo Lleno (V)

✓ *Fórmula de Manning*

El Radio hidráulico se define como:

$$RHTLL = \frac{D}{4}$$

Ecuación N° VI – 20

Datos:

$$D = 0,20 \text{ m}$$

$$R_{HTLL} = \frac{0,20}{4}$$

$$R_{HTLL} = 0,05 \text{ m}$$

La fórmula de Manning tiene la siguiente expresión:

$$V_{TLL} = \frac{1}{n} R^{2/3} * S^{1/2}$$

Ecuación N° VI-18

Dónde:

V = Velocidad (m/s).

$$n = 0,011$$

$$R = 0,05 \text{ (m)}.$$

$$S = 4.67 \text{ (m/m)}.$$

$$V_{TLL} = \frac{1}{n} 0,05^{2/3} * \frac{4.67^{1/2}}{1000}$$

$$V_{TLL} = 2.666 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Caudal Tubo lleno

Para el caudal a tubo a lleno, aplicamos la ecuación de continuidad, así:

$$A = \pi * R^2$$

Datos:

$$\pi = 3.1416$$

$$R = D/2$$

$$A = 3,1416 * \left(\frac{0.2\text{m}}{2}\right)^2$$

$$A = 0,031 \text{ m}^2$$

$$Q = V * A$$

Datos:

Q = Caudal a Tubo Lleno por Tramo (lt/seg)

V = 2.666 (m/seg)

A = 0,031 (m²)

$$Q = 2.666 \text{ m/s} * 0,031 \text{ m}^2$$

$$QTLL = 82.646 \text{ lt/s}$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

Relaciones hidráulicas

✓ **Relación q/Q**

Datos:

$q = q_{pll}$

$Q = QTLL$

Caudal parcialmente lleno q_{pll} (lt/seg). (Es el caudal de diseño Q_d)

$$q/Q = \frac{0.073 \text{ Lt/s}}{82.646 \text{ lt/s}}$$

$$q/Q = 0,001$$

✓ **Relación v/V**

Nos basamos en las tablas de Thormann – Franke, cuyos valores para v/V , ya están establecidos (al igual que los valores de la relación h/D), y dependen directamente de los valores determinados en q/Q , por lo tanto:

$$\frac{v}{V} = 0,170$$

Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno (v)

$$V_{pll} = V * \frac{v}{V}$$

Datos:

$$V=2.666\text{m/s}$$

$$v/V = 0,170$$

$$V_{pll} = 2.666 \text{ m/s} * 0,170$$

$$V_{pll} = 0,45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Velocidades Máximas y Mínimas.

Según los criterios de diseño y a través de la Tabla N VI-13, tenemos que:

Velocidad Mínima a Tubo Lleno = 0.60 m/seg

Velocidad Máxima a Tubo Lleno = 4.50 m/seg

Velocidad Mínima a Tubo Parcialmente Lleno = 0.45 m/seg

Profundidades

$$Corte_{min} = 1,50 \text{ m}$$

Tensión Tractiva

$$\tau = \delta * g * R * S$$

Datos:

δ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

R =0,05

S =46.67/1000

$$\tau = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * \frac{9,81\text{m}}{\text{seg}^2} * 0,05 * \frac{46.67}{1000}$$

$$\tau = 22.89 \text{ kg/m} * \text{seg}^2$$

$$\tau = 22.89 \text{ Pa}$$

Comprobaciones de diseño.

$$V < V_{\text{máx}}$$

Velocidad a tubo lleno < V Máxima permisible

$$2.666 \text{ m/seg} < 4,5 \text{ m/seg} \quad \mathbf{OK}$$

$$v \geq V_{\text{Min}}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno \geq V Mínima

$$0,45 \text{ m/s} \geq 0,40 \text{ m/s} \quad \mathbf{OK}$$

Tensión tractiva > *tension tractiva*_{minima}

$$\tau > \tau_{\text{min}}$$

$$22.89 \text{ Pa} > 1,0 \text{ Pa}$$

Cálculo por el programa HCANALES



Para obtener los datos hidráulicos del tramo #1 de nuestro proyecto con los caudales parcialmente lleno.



Datos:

$$Q_{pll}=0.000073 \text{ m}^3$$

$$D=0.20 \text{ m}$$

$$S= 0.04667$$

$$n=0.011$$

La siguiente ventana aparecerá al momento de dar clic en el tirante normal – sección circular en este cuadro de dialogo ingresamos los datos obtenidos en las tablas anteriores de caudales por tramos, estos datos son en tuberías parcialmente llenas.

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
Diámetro (d): m
Rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m

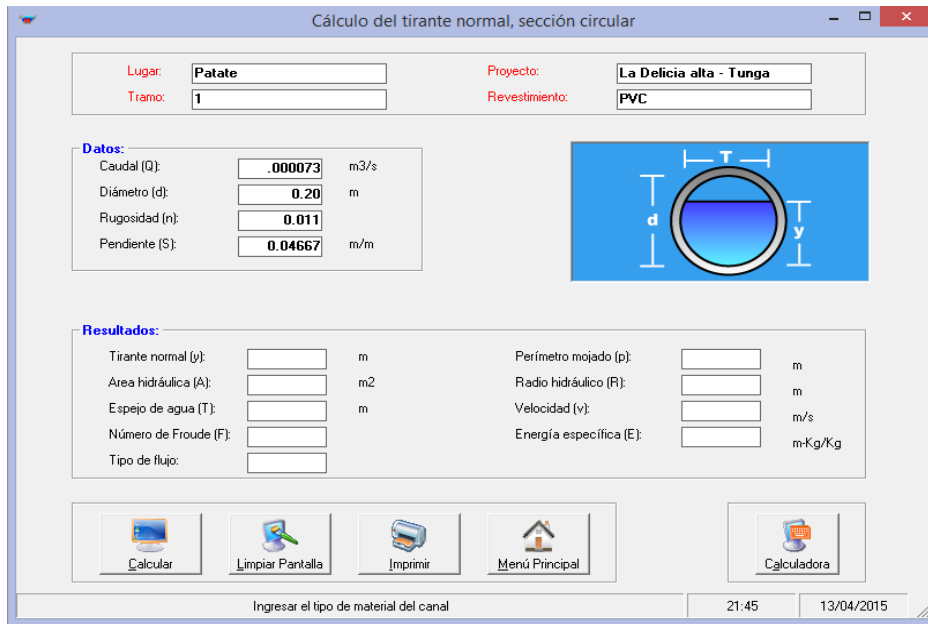
Resultados:

Tirante normal (y): m Perímetro mojado (p): m
Area hidráulica (A): m² Radio hidráulico (R): m
Espejo de agua (T): m Velocidad (v): m/s
Número de Froude (F): Energía específica (E): m·Kg/Kg
Tipo de flujo:

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ingresar el valor del caudal Q

En las casillas vacías del cuadro de cálculo ingresamos los datos



En la siguiente ventana encontraremos los datos ya calculados del radio hidráulico, peralte efectivo, velocidad de la tubería parcialmente lleno.

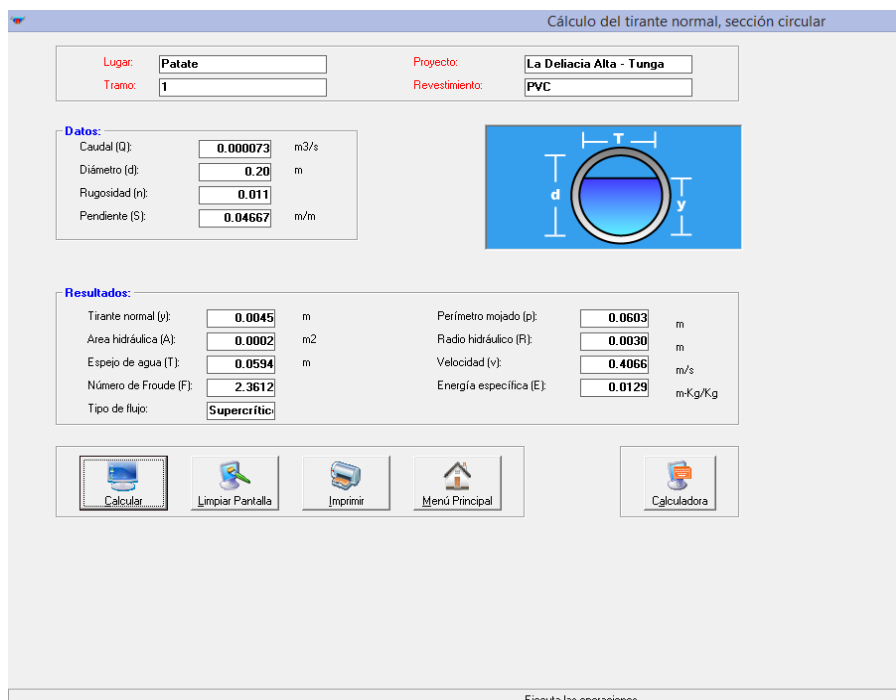


Gráfico N° 6-28 Ejemplo de cálculo con el programa HCANALES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL



DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES , LA DELICIA ALTA Y TUNGA DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DATOS INICIALES -ALCANTARILLADO SANITARIO

Cálculo por:
Fecha:

Egdo. Roberto I. Chávez V.
Marzo del 2015

Hoja 1 de 7

Período de Diseño	=	r	=	25 años
Población Actual	=	Pa	=	120 hab
Población Futura	=	Pf	=	173 hab
Dotación Actual	=	Do	=	135 lt/hab/día
Dotación Media Futura	=	Dmf	=	160 lt/hab/día
Área Total del Proyecto	=	AT	=	15.92 há
Densidad Poblacional Futura	=	δ	=	10.87 hab/há

Coefficiente de Rugosidad	=	n	=	0.011
Coefficiente de Reducción	=	CR	=	80 % = 0.80
Caudal Medio Diario Futuro	=	Qmd	=	0.2563 lt/seg
Caudal Medio Diario Futuro/Área Total	=	Qmd/AT	=	0.0161 lt/seg/há
Constante de Infiltración	=	Qinf	=	0.00005 lt/seg/m
Caudal para Aguas Ilícitas	=	Qi	=	80 lt/hab/día
Densidad del Agua	=	ρ	=	1000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad	=	g	=	9.81 m/seg ²

Tabla 6-19 Datos utilizados para el diseño hidráulico de la red sanitaria



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA CIVIL



DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES, LA DELICIA ALTA Y TUNGA DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 10.87 hab/há

HOJA : 3 de 7
 CÁLCULO: Egdo. Roberto I. Chávez V.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	IRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS			AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd		DATOS HIDRÁULICOS												COTAS		CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIFICACIÓN				
					Qmd (lt/seg)	M	QMI (lt/seg)			PARCIAL (lt/seg)	ACUMULADO (lt/seg)	D (mm)	r (m)	área (m ²)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIFICACIÓN	V (m/seg)	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIFICACIÓN	h (mm)				VERIFICACIÓN	SALTO (m)	TERRENO (m.s.n.m.)	PROYECTO (m.s.n.m.)
					PARCIAL																											
			P9																						1.30	2161.35	2158.55	2.80				
0.30		T9		48.60	0.005	3.8	0.018	0.002	0.003	0.024	0.938	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.92	OK	4.498	141.319	0.0066	0.290	1.30	OK	11.60	OK			65.20	OK		
			P10																						0.80	2153.59	2152.09	1.50				
			P10																							0.80	2153.59	2151.29	2.30			
0.11		T10		15.75	0.002	3.8	0.007	0.001	0.001	0.009	0.946	200	0.1	0.031	0.628	0.05	109.21	OK	4.077	128.094	0.0074	0.300	1.22	OK	12.20	OK			53.57	OK		
			P11																								2151.07	2149.57	1.50			
			P11																								2151.07	2149.54	1.53			
0.17		T11		27.74	0.003	3.8	0.010	0.001	0.002	0.013	0.960	200	0.1	0.031	0.628	0.05	103.10	OK	3.962	124.461	0.0077	0.300	1.19	OK	12.50	OK			50.57	OK		
			P12																								2148.18	2146.68	1.50			
			P12																								2148.18	2146.65	1.53			
0.30		T12		50.45	0.005	3.8	0.018	0.003	0.003	0.024	0.984	200	0.1	0.031	0.628	0.05	97.92	OK	3.861	121.293	0.0081	0.320	1.24	OK	12.80	OK			48.03	OK		
			P13																								2143.21	2141.71	1.50			
			P13																								2143.21	2141.68	1.53			
0.25		T13		36.74	0.004	3.8	0.015	0.002	0.003	0.020	1.003	200	0.1	0.031	0.628	0.05	121.39	OK	4.299	135.052	0.0074	0.300	1.29	OK	12.30	OK			59.54	OK		
			P14																								2138.72	2137.22	1.50			
			P14																								0.80	2138.72	2136.42	2.30		
0.21		T14		30.30	0.003	3.8	0.013	0.002	0.002	0.016	1.020	200	0.1	0.031	0.628	0.05	128.71	OK	4.427	139.064	0.0073	0.300	1.33	OK	12.20	OK			63.13	OK		
			P15																								2134.02	2132.52	1.50			
			P15																								0.80	2134.02	2131.72	2.30		
0.10		T15		15.71	0.002	3.8	0.006	0.001	0.001	0.008	1.028	200	0.1	0.031	0.628	0.05	115.85	OK	4.200	131.932	0.0078	0.300	1.26	OK	12.50	OK			56.82	OK		
			P16																								2131.40	2129.90	1.50			
			P16																								1.30	2131.40	2128.60	2.80		
0.19		T16		27.33	0.003	3.8	0.012	0.001	0.002	0.015	1.043	200	0.1	0.031	0.628	0.05	130.26	OK	4.453	139.897	0.0075	0.300	1.34	OK	12.30	OK			63.89	OK		
			P17																								2126.54	2125.04	1.50			

6.7.3. Diseño del Tratamiento de Aguas Residuales

Parámetros de Diseño.

Período de Diseño (r).

$$r = 25 \text{ años}$$

Estimación de la Población Futura (Pf).

$$Pf = 173 \text{ hab}$$

Caudal de diseño (Qdiseño)

$$Q_{diseño} = \frac{Pf * Dmf * F1}{86400}$$

Ecuación N° VI – 28

Datos:

Qdiseño= Caudal de diseño para la planta de tratamiento (Lt/sg)

Pf = 173 (hab)

Dmf = 160 (lt/hab/día)

F1 = factor de afectación a las aguas servidas (80%)

$$Q_{diseño} = \frac{173 \text{ hab} * 160 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día} * 0,80}{86400}$$

$$Q_{diseño} = 0,256 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{diseño} = 22144 \text{ lt/día}$$

$$Q_{diseño} = 22.144 \text{ m}^3/\text{día}$$

ANÁLISIS DEL CUERPO RECEPTOR

Etapa preliminar

DESARENADOR

DATOS PARA EL DISEÑO DEL DESARENADOR

Tamaño de las partículas a ser retenidas

$$D = 3 \text{ cm}$$

Velocidad de flujo

Para garantizar una adecuada tasa de sedimentación y un correcto dimensionamiento para este tipo de estructura:

$$v = 0.10 \frac{m}{seg}$$

Velocidad de Lavado.

Para un tirante menor de 0.40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1.0 a 1.20 m/seg.

Cálculo del Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico.

Caudal de diseño

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida a ser tratado debido a que la alimentación a la fosa séptica debe ser continua y sin interrupciones.

$$Q_{des} = 2.55 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° VI – 29

Datos:

$$Q_{diseño} = 0,399 \text{ (lt/seg)}$$

$$Q_{des} = 2.55 * 0,256 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{des} = 0.653 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{des} = 0,000653 \frac{m^3}{seg}$$

Sección Hidráulica

Será calculada mediante la fórmula:

$$A = \left(\frac{Q_{Des}}{V_{lab}} \right)$$

Ecuación N° VI – 30

Donde:

A= Sección Hidráulica del Desarenador (m²)

$Q_{des} = 0,000653$ (m³/seg)

V= 0,10 (m/seg)

$$A = \left(\frac{0,000653 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,10 \text{ m/s}} \right)$$

$$A = 0,00653 \text{ m}^2$$

Área hidráulica

$$A = B * H$$

Ecuación N° VI – 31

Donde:

A = Área hidráulica (m²)

B= Ancho del desarenador (m)

$H_{asumida}$ = Valor sugerido o por experiencia

Ancho de la cámara

$$B = \frac{A}{H_{\text{asumida}}}$$

Ecuación N° VI – 32

Datos:

$$A = 0,00653 \text{ (m}^2\text{)}$$

B= Ancho del desarenador (m)

$$H_{\text{asumida}} = 1,40 \text{ m}$$

$$B = \frac{0,00653 \text{ m}^2}{1,40 \text{ m}}$$

$$B = 0,0047 \text{ m}$$

El valor obtenido para el ancho de cámara es demasiado pequeño por lo que por razones de operación y mantenimiento se asume un ancho de 0,90 m

$$B = 0,90 \text{ m}$$

$$B = 900 \text{ mm}$$

Longitud del desarenador

Se calcula mediante la fórmula:

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \frac{V}{W}$$

Ecuación N° VI – 33

Datos:

$L_{\text{útil}}$ = Longitud del Desarenador (m)

$K = 1,20$ Coeficiente de seguridad (1,20-1,50)

$H_{\text{útil}} = 1,20$ (m)

$V = 0,10$ (m/seg)

$W=$ para sedimentos de hasta 3 cm de diámetro y temperatura de agua 15 °C, la velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/seg.

$$W= 0,0869 \text{ m/seg}$$

$$L_{\text{útil}} = 1,20 * 1,20\text{m} * \frac{0,10 \text{ m/seg}}{0,0869 \text{ m/seg}}$$

$$L_{\text{útil}} = 1,66\text{m}$$

$$L_{\text{útil}} = 1,70 \text{ m}$$

Dimensionamiento de la rejilla

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual, para ello se utilizara placas rectangulares de 6 x 25 mm. Espaciadas cada 30 mm

$$N = \frac{(B * a)}{(e_{\text{asum}} + a)}$$

Ecuación N° VI – 34

Datos:

N =Número de Placas Rectangulares

B =900 (mm)

a =6 (mm)

e_{asum} = 30 (mm)

$$N = \frac{(900\text{mm} + 5\text{mm})}{(30\text{mm} + 5\text{mm})}$$

$$N = 25,86$$

$$N = 26 \text{ placas}$$

Espaciamiento entre placas

Para determinar el espaciamiento real entre placas aplicamos la siguiente fórmula:

$$e = \left| \frac{(B + a)}{N} \right| - a$$

Ecuación N° VI – 35

Datos:

e = Espaciamiento Real entre Placas (mm)

B = 900 (mm)

a = 5 (mm)

N = 25

$$e = \left| \frac{(900\text{mm} + 5\text{mm})}{25} \right| - 5\text{mm}$$

$e = 31.20$

$e = 30 \text{ mm}$

Pérdida de carga de rejilla (h)

Para determinar la pérdida de carga en las rejillas, se toma como altura sugerida un valor de 0,16 m y la velocidad del flujo a través de las placas, es de 0,45 m/seg cuyo valor es comúnmente utilizado para el diseño de rejas manuales así:

$$h_{sug} = 0,16 \text{ m}$$

$$v = 0,45 \text{ m/seg}$$

$$g = 9,81 \text{ m/seg}^2$$

$$An = (B - (N - a)) * h_{asum}$$

Ecuación N° VI – 36

Datos:

$$A_n = \text{Área Libre de las Rejillas (m}^2\text{)}$$

$$N = 25$$

$$a = 0,005 \text{ (m)}$$

$$hsug = 0,16 \text{ m}$$

$$B = 0,90 \text{ m}$$

$$A_n = (0,90 \text{ m} - (25 * 0,005\text{m})) * 0,16 \text{ m}$$

$$A_n = 0,124 \text{ m}^2$$

$$A_g = B * h_{asum}$$

$$A_g = 0,9 \text{ m} * 0,16 \text{ m}$$

$$A_g = 0,144 \text{ m}$$

$$m = 1/70$$

$$K = m - 0.40 * \left(\frac{A_n}{A_g}\right) - \left(\frac{A_n}{A_g}\right)$$

Ecuación N° VI – 37

Datos:

$$A_n = 0,124 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A_g = 0,144 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$K = \text{Coeficiente K}$$

$$m = 1/0,70$$

$$K = 1,429 - 0.40 * \left(\frac{0,124 \text{ m}^2}{0,144 \text{ m}^2}\right) - \left(\frac{0,124 \text{ m}^2}{0,144 \text{ m}^2}\right)$$

$$K = 0,223$$

$$h_{m\acute{a}x} = 0.10 \text{ m}$$

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Ecuación N° VI – 38

Datos:

H = Pérdida de Carga en la Rejilla (m)

K = 0,223

V = 0,45 (m/seg)

G = 9,81 (m/seg²)

$$h = \frac{0,223 * (0,45 \text{ m/s})^2}{2 * 9,81 \text{ m/seg}^2}$$

$$h = 0,0023 \text{ m}$$

$$h < h_{\text{máx}}$$

$$0,0023 \text{ m} < 0,10 \quad \text{OK}$$

Resumen de todas las dimensiones de desarenador

$$B = 0,90 \text{ m}$$

$$L = 1,70 \text{ m}$$

$$H = 1,20 \text{ m}$$

$$N = 25 \text{ placas}$$

$$e = 30 \text{ mm}$$

6.7.3.3 Etapa primaria

FOSA SÉPTICA

Caudal de diseño de la fosa séptica

Datos:

Pf = 173 hab.

$$Q_{\text{diseño}} = 0.256 \text{ lt/seg}$$

$$q = \frac{Q_{diseño}}{Pf}$$

Ecuación N° VI – 39

$$q = \frac{22118.4 \text{ lt/día}}{173 \text{ hab}}$$

$$q = 127.85 \text{ lt/hab/día}$$

- **Datos de diseño para una fosa séptica**

Periodo de retención hidráulica

El periodo de retención mínimo es de 1 día.

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(Pf * q)$$

Ecuación N° VI – 40

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(173 \text{ hab} * 127.85 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día})$$

$$PR = 0,197 \text{ días}$$

$$PR = 4.728 \text{ horas}$$

Debido a que el periodo de retención es menor que el periodo de retención mínimo, adoptamos el periodo de retención mínimo de 1 día.

Caudal requerido para la fosa (J)

Para dicho caudal existen varias fórmulas en donde se puede determinar y son las siguientes:

$$Ju = 4500 + 0,75 * Q_{dise} \left(\frac{\text{lt}}{\text{día}} \right) \quad \text{URALITA}$$

$$J_{maid} = 1125 + 0,75 * Q_{dise} \quad \left(\frac{lt}{día}\right) \quad \text{MANUAL A.I.D}$$

$$J_u = 4500 + 0,75 * Q_{dise}$$

$$J_u = 4500 + 0,75 * 22118.4 \text{ lt/día}$$

$$J_u = 21088.8 \text{ lt/día}$$

$$J_u = 21.09 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$J_{maid} = 1125 + 0,75 * Q_{dise}$$

$$J_{maid} = 1125 + 0,75 * 22118.4 \text{ lt/día}$$

$$J_u = 17713.8 \text{ lt/día}$$

$$J_u = 17.71 \text{ m}^3/\text{día}$$

Se adopta el caudal menor y se determina el volumen requerido para la fosa

$$V_f = J_u * T_r$$

$$V_f = 17.71 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * 1 \text{ día}$$

$$V_f = 17.71 \text{ m}^3.$$

Área Superficial de una Fosa Séptica (A)

Por lo tanto tenemos que:

$$V_t = A * h$$

Ecuación N° VI – 45

$$A = \frac{V_t}{h}$$

Datos:

$$H \text{ asumido} = 1,95 \text{ (m)}$$

$$V_t = 17.71 \text{ (m}^3\text{)}$$

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

$$A = \frac{21.09 \text{ m}^3}{1,95 \text{ m}}$$

$$A = 10.82 \text{ m}^2$$

Dimensiones de una fosa séptica (a, L)

$$a = \sqrt{\frac{A}{3}}$$

Ecuación N° VI – 46

Dónde:

L = Longitud de la Fosa Séptica (m)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

$A = 13,86 \text{ (m}^2\text{)}$

$$a1 = \sqrt{\frac{10.82 \text{ m}^2}{3}}$$

$$a1 = 1.90 \text{ m}$$

$$a1 = 2,10 \text{ m}$$

$$L = 3 * a1$$

$$L = 3 * 2,10 \text{ m}$$

$$L = 6,30 \text{ m}$$

Por lo tanto $L = 6,00 \text{ m}$

Área real de una fosa séptica (A_r)

$$A_r = a * L$$

Ecuación N° VI – 48

Donde:

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

$A = 2,10 \text{ (m)}$

$L = 6,00 \text{ (m)}$

$$A_r = 2,10 \text{ m} * 6,00 \text{ m}$$

$$A_r = 12,60 \text{ m}$$

Resumen de dimensiones para cada fosa séptica

$$\begin{aligned}a &= 2,10 \text{ m} \\L &= 6,00 \text{ m} \\H &= 1,95 \text{ m}\end{aligned}$$

Por lo tanto el volumen total a tratar será:

$$\begin{aligned}V_t &= A * h \\V_t &= (2,10 \text{ m} * 6,00 \text{ m}) * 1,95 \text{ m} = 24,57 \text{ m}^3 \\24.57 \text{ m}^3 &\cong 21.09 \text{ m}^3\end{aligned}$$

LECHO DE SECADO DE LODOS

Tiempo requerido para Digestión de Lodos

$$T_d = 50 \text{ días}$$

Cálculo del lecho de secados

Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (C)

$$C = \frac{P_f(\text{hab}) * \text{contribución per capita} \left(\text{gr.} \frac{SS}{\text{hab}} \right) \frac{SS}{\text{día}}}{1000}$$

Ecuación N° VI – 53

Datos:

C = Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)

P_f = 173 (hab)

C_{pc} = 190 (gr de SS / hab / día)

$$C = \frac{173(\text{hab}) * 190 \left(\text{gr.} \frac{SS}{\text{hab}} \right) \frac{SS}{\text{día}}}{1000}$$

$$C = 32.87 \text{ Kg}$$

Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd).

$$Msd = (0.5 * 0.70 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación N° VI – 55

Datos:

Msd = Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día)

C = 32.87 (kg de SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.70 * 0.5 * 32.87) + (0.5 * 0.3 * 32.87)$$

$$Msd = 16.44kg$$

Volumen Diario de Lodos Digeridos (Vld)

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\frac{\% \text{ sólidos}}{100}\right)}$$

Ecuación N° VI – 56

Datos:

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/día)

Msd = 16.44 (kg de SS/día).

Plodo = 1,04 (kg/lt)

% sólidos = 8

$$V_{L.D.} = \frac{16.44 \text{ kg de ss/día}}{1,04 \text{ kg/lt} * (0,08)}$$

$$V_{L.D.} = 197.68 \frac{\text{lt}}{\text{día}}$$

Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (Vel).

$$Vel = \frac{V_{LD} * T_d}{1000}$$

Ecuación N° VI – 57

Donde:

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m^3)

Vld = 197.68 (lt/día)

Td = 50 (días)

$$Vel = \frac{197.68 \frac{lt}{día} * 50días}{1000}$$

$$Vel = 9,88 m^3$$

Área del Lecho de Secado (Als)

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Ha}$$

Ecuación N° VI – 59

Datos:

Als = Área del Lecho de Secado (m^2)

Vel = 9,88 (m^3)

Ha = 1,35 (m) asumido

$$A_{L.S.} = \frac{9,88 m^3}{1,35 m}$$

$$A_{L.S.} = 7.32 m^2$$

$$A_{L.S.} = B * L$$

$$L = 1,5 * B$$

$$B = \sqrt{\frac{Als}{1,5}} = \sqrt{\frac{7.32 m^2}{1,5}} = 2,21 m$$

$$B = 2,20 m$$

$$L = 1,5 * B$$

$$L = 3,30 m$$

Resumen de medidas para el lecho de secados de lodos

$$B = 2,15 \text{ m}$$

$$L = 3,20 \text{ m}$$

$$H = 1.35 \text{ m}$$

Etapa secundaria

Filtro biológico

- **Diseño del Filtro Biológico**

Caudal que pasa por el filtro biológico (Q_{fb})

$$Q_{fb} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° VI – 60

Datos:

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = 0,26 (lt/seg)

$$Q_{fb} = 0.524 * 0,26 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{fb} = 0,1362 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

Tiempo de Retención Asumido (Tr_{sum}).

$$Tr = 80\% * PR$$

Ecuación N° VI – 61

Datos:

Tr_{sum} = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

PR = 0,25 (días)

$$Tr = 0,8 * (2 * 0,25 \text{ días})$$

$$Tr = 0,40 \text{ días}$$

Volumen del Filtro Biológico (Vfb)

$$Vfb = 1.60 * Q_{fb} * Tr_{asum}$$

Ecuación N° VI – 62

Datos:

Vfb = Volumen del Filtro Biológico (m³)

Q_{fb} = 0,20 lt/seg (m³/ días)

Tr_{asum} = 0,40 días (días)

$$Vfb = 1.60 * \left(0,1362 * \frac{86400 \text{ m}^3}{1000 \text{ días}} \right) * 0,40 \text{ días}$$

$$Vfb = 7.53 \text{ m}^3$$

Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (TAHasum)

$$TAH_{asum} = 3.5 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

Área del Filtro Biológico (Afb)

$$A_{fb} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH_{asum}}$$

Ecuación N° VI – 63

Datos:

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m²)

Q_{fb} = 0,14 lt/seg (m³/ días)

$TAHasum$ = 2,0 (m³/día/m²)

$$A_{fb} = \frac{0,14 * \left(\frac{86400 \text{ m}^3}{1000 \text{ días}} \right)}{2,0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2}$$

$$A_{fb} = 6.05 \text{ m}^2$$

Diámetro del Filtro Biológico (Dfb)

$$Dfb = \sqrt{\frac{4 * Afb}{\pi}}$$

Ecuación N° VI – 64

Datos:

Dfb = Diámetro del Filtro Biológico (m)

Afb = 6.05 (m²)

$$Dfb = \sqrt{\frac{4 * 6.05 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$Dfb = 2.78 \text{ m}$$

$$Dfb = 3,20 \text{ m}$$

Altura del Filtro Biológico (Hfb)

$$Hfb = \frac{Vfb}{Afb}$$

Ecuación N° VI – 67

Datos:

Hfb = Altura del Filtro Biológico (m)

Vfb = 7.53 (m³)

Afb = 6.05 (m²)

$$Hfb = \frac{7.53 \text{ m}^3}{6.05 \text{ m}^2}$$

$$Hfb = 1.25 \text{ m}$$

Adoptamos $Hfb = 2,60 \text{ m}$

Área Real del Filtro Biológico ($Arfb$)

El área real del filtro biológico, lo determinamos con el valor del diámetro calculado, así:

$$Arfb = \frac{\pi * Dfb^2}{4}$$

Ecuación N° VI – 66

Datos:

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m^2)

Dfb = 3,20 (m)

$$Arfb = \frac{\pi * (3,20 \text{ m})^2}{4}$$

$$Arfb = 8.04 \text{ m}^2$$

Volumen Real del Filtro Biológico ($Vrfb$)

$$Vrfb = Arfb * Hfb$$

Ecuación N° VI – 67

Datos:

$Vrfb$ = Volumen Real del Filtro Biológico (m^3)

$Arfb$ = 8.04 (m^2)

Hfb = 2,60 (m)

$$Vrfb = 8.04 \text{ m}^2 * 2,60 \text{ m}$$

$$Vrfb = 20.90 \text{ m}^3$$

Tiempo de Retención (Tr)

$$Tr = \frac{Vrfb}{Qfb}$$

Ecuación N° VI – 68

Donde:

T_r = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico (días)

V_{rfb} = 20.90 (m³)

Q_{fb} = 0,14 lt/seg (m³/días)

$$T_r = \frac{20.90m^3}{0,14 * \frac{86400m^3}{1000 \text{ días}}}$$

$$T_r = 1,73 \text{ días}$$

Chequeo del Tiempo de Retención

$$T_r > T_{r_{asum}} \quad \text{OK}$$

$$1,73 \text{ días} > 0,40 \text{ días}$$

Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH)

$$TAH = \frac{V_{rfb}}{A_{rfb}}$$

Ecuación N° VI – 69

Donde:

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica (m³/día/m²)

V_{rfb} = 20.90 (m³/día)

A_{rfb} = 8.04 (m²)

$$TAH = \frac{20.90 \text{ m}^3/\text{día}}{8.04 \text{ m}^2}$$

$$TAH = 2.60 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica:

$$1 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < \text{THA} < 4 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 \quad \text{OK}$$

$$1 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < 2,60 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < 4 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 \quad \text{OK}$$

Resumen de dimensiones del filtro biológico

Dfb= 3,50 m

Hfb= 2,60 m

6.8. Análisis de la Prueba de Laboratorio

6.8.1. Certificado de Acreditación del Laboratorio.

SERVICIO DE ACREDITACIÓN
ECUATORIANO - SAE



ALCANCE DE ACREDITACIÓN

**Laboratorio de Control de Calidad. EP
Empresa Municipal de Agua Potable y
Alcantarillado de Ambato**
Vía Ecológica a Santa Rosa, Ambato – Ecuador
E-mail: jeemapa@hotmail.com

**Sector
Ensayos**

Certificado de Acreditación N°: OAE LE C-14-001
Actualización N°: 02
Vigencia a partir de: 2015-01-12
Responsable(s) Técnico(s): Dra. Jeannette Díaz Salto

Fecha de Acreditación Inicial: 2014-01-10

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en conformidad con los criterios establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 y los Criterios Generales de Acreditación del SAE, OAE CR GAD1 en su edición vigente, para las siguientes actividades:

CATEGORÍA: 0. Ensayos en el laboratorio permanente

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en aguas

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Agua natural Agua de consumo	pH, Electrometría, 4 -10 unidades de pH	17025-PR-SAP-04-01 Método de referencia: APHA Standard Methods, Ed. 22. 2012 4500 H+ B
	Conductividad, Potenciometría, 50 – 2000 uS/cm	17025-PR-SAP-02-01 Método de referencia: APHA Standard Methods, Ed. 22. 2012 2510 B
	Metales, Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama de aire – acetileno, Cromo Total (Cr), 0,05 – 0,5 mg/l	17025-PR-SAP-022-01 Método de referencia: APHA Standard Methods, Ed. 22. 2012 3111 B
	Turbidez, Nefelometría, 0,5 – 10 NTU	17025-PR-SAP-05-01 Método de referencia: APHA Standard Methods, Ed. 22. 2012 2130 B


Alcance de Acreditación
Laboratorio de Control de Calidad. EP Empresa Municipal de Agua Potable y
Acantarillado de Ambato

Agua natural Agua de consumo	Cloro Residual, Colorimetría, 0,25 – 2 mg/l	17025-PR-SAP-01-01 Método de referencia: APHA Standard Methods, Ed. 22. 2012 4500 Cl G. HACH 8021
	Metales, Espectrofotometría de Absorción atómica de llama aire- -acetileno, Manganeso (Mn), 0,15 – 1 mg/l	17025-PR-SAP-03-01 Método de referencia: APHA Standard Methods, Ed. 22. 2012 3111 B

Gráfico N° 6-29 Certificado de Acreditación del Laboratorio.

Fuente: (Ecuatoriana, 2014)

6.8.2. Análisis de laboratorio de las Aguas Residuales.

	INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS 17025-RG-SAP-05-01	Página 1 de 1
---	--	---------------

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL LABORATORIO	
CLIENTE:	ROBERTO ISMAEL CAHVEZ	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	150287
DIRECCIÓN:	PATATE	TIPO DE MUESTRA:	Agua residual
PERSONA DE CONTACTO:	ING. JORGE VEGA	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	CLIENTE
TELÉFONO DE CONTACTO:	085454214	FECHA/HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	14-04-2015 / 12 H
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	PATATE - LA DELICIA ALTA	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	14/04/2015
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	Descarga TUNGA	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	16 DE FEBRERO DEL 2015
RESPONSABLE TOMA DE MUESTRA:	ROBERTO ISMAEL CAHVEZ	CONDICIONES AMBIENTALES:	
FECHA / HORA TOMA DE MUESTRA:	14-04-2015/11 H	Humedad (%):	56
		Temperatura(°C):	17,5

ANÁLISIS REALIZADOS

PARÁMETROS	UNIDADES	METODO	Tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. (TULAS. Libro VI. Anexo 1)	RESULTADOS
				Descarga Calle Margarita 1502087 8H20
Alcalinidad*	mg/L	APHA-2320B	-	295,2
Carbonatos*	mg/L	APHA-2320B	-	0
Cloruros*	mg/L	APHA-4500CID	1000	41,5
Coliformes Fecales*	UFC/100mL	APHA-2091	Remoción > al 99,9%	1'400 000
Color	Unit Pt-Co	APHA-2120-C	Inapreciable en dilución 1/20	Inapreciable
Cromo VI*	mg/L	HACH-8023	0,5	0,007
DBO ₅	mg/L	APHA-5210-B	100	290
DQO	mg/L	HACH 8000	250	427
Fluoruros*	mg/L	HACH-8029	5,0	0
Fósforo*	mg/L	HACH-8191	10,0	2,85
Hierro*	mg/L	HACH-8008	10,0	0,15
Material Flotante*	Ausencia	APHA-2530-B	Ausencia	Presencia
pH	UpH	APHA-4500HB	de 5 a 9	8,09
Sólidos sedimentables	mL/L	APHA-2540-F	1,0	3,5
Sólidos suspendidos*	mg/L	APHA-2540-D	100	312
Sólidos Totales*	mg/L	APHA-2540-B	1600	808
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	APHA-2540-C	--	496
Sulfatos	mg/L	HACH-8051	1000	53
Sulfuros	mg/L	HACH-8131	0,5	0,338
Temperatura*	°C	APHA-2550-B	< 35	18,4
Turbiedad*	NTU	APHA-2130-B	-	177
Zinc*	mg/L	HACH 8009	5,0	0,11

Parámetro en proceso de acreditación

Los ensayos marcados con () NO están incluidos en el alcance de acreditación del OAE*

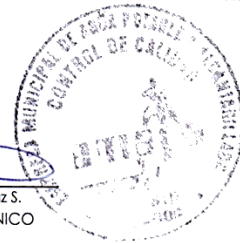
PARÁMETRO	PROCESO DE ACREDITACION	RANGO DE ACREDITACION	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL METODO
Color		5-500 Unit Pt-Co	-
DBO		20 - 15000 mg/L	-
Detergentes		0,100 - 10 mg/L	-
DQO		50 - 25000 mg/L	-
pH		4 a 10 UpH	-
Sólidos sedimentables		0,5 - 250 mL/L	-
Sólidos totales disueltos		100 - 2000 mg/L	-
Sulfatos		50 - 2500 mg/L	-
Sulfuros		0,500-50 mg/L	-

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA(S) QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO (MUESTRA PUNTUAL). EMAPAA NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y LA VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE.

PROFESIONALES RESPONSABLES:


 Ing. Verónica Cashabamba
 LABORATORISTA


 Dra. Jeannette Díaz S.
 RESPONSABLE TÉCNICO



Laboratorios de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Anfigua Vía a Santa Rosa - Ambato Telf. 2585991

Tabla 6-21 Análisis de laboratorio de las Aguas Residuales.

6.8.3 Resumen de la caracterización del análisis de aguas residuales.

CÓDIGO DE MUESTRA	CÓDIGO LAB EMAPA	MATRIZ	DESCRIPCIÓN.
M -1	17025-RG-05-01	Agua	Muestra de agua del sistema de alcantarillado

Identificación y Resultados.

PARÁMETROS	UNIDAD	Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. TULSMA (tabla 12)	Valores LAB EMAPA	CUMPLE	
				SI	NO
Potencial de Hidrogeno	μ de pH	5-9	8.09	X	
Sólidos Totales	mg/l	1600	631		X
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	-	496		
Sólidos Suspendidos	mg/l	100	312		X
Alcalinidad	mg/l	-	295.2		
Turbidez	NTU	-	177		
Fosforo	mg/l	-	2.85		
Sulfatos	mg/l	1000	53		X
Cromo	mg/l	0,5	<0,007		X
Cloruros	mg/l	1000	41.5		X
Hierro	mg/l	10	0.15		X
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	250	427		X
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	100	290		X
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml	Remoción > al 99,9 %	1'400000		X

Tabla 6-22 Resumen de la caracterización del análisis de aguas residuales.

6.8.4 Interpretación de resultados de los parámetros más afectados

Los análisis efectuados a las aguas residuales, fueron comparados con las Normas de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua, establecido en la tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

El parámetro obtenido en el análisis de la muestra referente a los Sólidos Totales alcanza 808 mg/l, cuando el recomendado por el TULSMA es 1600 mg/l.

Los Sólidos Suspendedos obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 312 mg/l, recomendada por TULSMA el valor 100 mg/l.

El parámetro de Sulfato alcanzó el valor de 53 mg/l, recomendado por el TULSMA 1000 mg/l.

El parámetro de Cromo alcanzo el valor de <0,007 mg/l, el recomendado por el TULSMA es 0,5 mg/l.

El parámetro de Cloruros alcanzo el valor de 41.50 mg/l, el recomendado por el TULSMA es 0,5 mg/l.

El parámetro de Hierro alcanzo el valor de 0.15 mg/l, el recomendado por el TULSMA es 10 mg/l.

En el parámetro: Demanda Química de Oxígeno obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 427 mg/l, recomendada por TULSMA el valor 250 mg/l.

Demanda Bioquímica de Oxígeno obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 290 mg/l, recomendada por TULSMA el valor 100 mg/l.

La muestra se obtuvo de un pozo del alcantarillado existente en el barrio.

6.9. Diagnóstico Ambiental

ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO OCASIONADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	RUBRO
EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINARIA	AIRE	<p>Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.</p> <p>Deterioro del ambiente acústico debido al aumento de los niveles de ruido y vibración por uso de la maquinaria.</p>	<p>Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso de las máquinas, depósito de excavaciones y campamento, y además en las proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra</p> <p>Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores</p>	CONTROL DE POLVO

	AGUA	Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas.	Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado	CONTROL DE POLVO
EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINARIA	SUELO	Afectación al suelo, por los efectos de erosión, estabilidad y contaminación. Riesgos a la salud de los habitantes y trabajadores, provocados por las actividades de construcción del presente proyecto.	Realizar limpieza adecuada de escombros Disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra.	LIMPIEZA Y RETIRO DE BASURA
	SOCIAL	Riesgos a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción de las obras.	Usar rótulos de 1,20 x 060 con frases preventivas y alusivas al tema Usar cinta plástica con leyenda para prevenir accidentes	RÓTULOS DE 1,20 X 0,60 CINTA DE SEGURIDAD AMARILLA CON LEYENDA
		Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.	Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso de las máquinas pesadas en el obrador, depósito de excavaciones y campamento, y además en las	CONTROL DE POLVO

POZOS DE REVISIÓN	AIRE	Deterioro del ambiente acústico debido al aumento de los niveles de ruido y vibración por uso de la maquinaria.	proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores	
	AGUA	Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas.	Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado	CONTROL DE POLVO
	SUELO	Generación de Residuos de Construcción	Realizar limpieza adecuada de residuos	LIMPIEZA Y RETIRO DE RESIDUOS
POZOS DE REVISIÓN	SOCIAL	Riesgos a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción de las obras.	Usar rótulos de 1,20 x 060 con frases preventivas y alusivas al tema Usar cinta plástico con leyenda para prevenir accidentes	RÓTULOS DE 1,20 X 0,60
		Deterioro de la calidad del	Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso de las máquinas pesadas en el	CONTROL DE POLVO

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	AIRE	aire por la generación de Material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria. Deterioro del ambiente acústico debido al aumento de los niveles de ruido y vibración por uso de la maquinaria.	obrador, depósito de excavaciones y campamento, y además en las proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores	
	AGUA	Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas.	Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado	CONTROL DE POLVO
	SOCIAL	Afectación del medio ambiente provocado por las emisiones gaseosas de las volquetas, a lo largo del trayecto desde la mina de materiales pétreos y sitio de provisión de los diferentes materiales.	Verificar el adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria.	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

HORMIGÓN SIMPLE	AIRE	Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado	Las volquetas que provean de material granular deberán portar lonas para trasladar el material	LONAS
	AGUA	Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río.	Las volquetas que provean de material granular deberán portar lonas para trasladar el material	LONAS
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	SUELO	Presencia de escombros	Realizar limpieza adecuada de escombros	LIMPIEZA Y RETIRO DE BASURA
	SOCIAL	Presencia de escombros	Realizar limpieza adecuada de escombros	3 Charlas de seguridad para los habitantes

Tabla 6-23 Diagnóstico Ambiental

6.9.1 Estudio de impacto ambiental del proyecto.

Introducción.

En general toda actividad, servicios y especialmente la ejecución de un proyecto de construcción causan impactos en el ambiente. La gestión ambiental procura eliminar o mitigar sus efectos nocivos y contribuye a hacer duradero en el tiempo, es decir sustentable el desarrollo de dichas actividades.

La evaluación o estudio de impacto ambiental (EIA) es un mecanismo técnico administrativo que se utiliza para analizar aspectos físico-biológicos o culturales del ambiente en el que se desarrolle una acción o un proyecto.

El impacto ambiental producido por la ejecución, operación o cese de un proyecto de desarrollo determinado debe ser evaluado, con el fin de establecer medidas correctivas necesarias para eliminar o mitigar los efectos (impactos) adversos, proponer opciones, un programa de control y fiscalización y un programa de recuperación ambiental.

La finalidad de nuestro tema de tesis es implementar un tratamiento natural del agua residual doméstica, y como se mencionó anteriormente que todo proyecto influye de manera directa o indirecta en el medio ambiente, nos hemos visto en la necesidad de realizar las Evaluaciones de Impacto Ambiental, para de esta manera determinar los impactos que se pudieran ocasionar con el desarrollo del proyecto.

Objetivos.

- Permitir establecer un conocimiento técnico – científico, amplio e integrado de los impactos o incidencias ambientales del alcantarillado sanitario, pluvial y tratamiento.
- Identificar y evaluar anticipadamente la magnitud e importancia de los impactos ambientales positivos y negativos que podría generar la implantación del proyecto en su zona de influencia.

- Identificar y diseñar en forma oportuna las medidas correctivas para minimizar y/o eliminar los impactos ambientales negativos identificados, maximizando los efectos positivos que implica la construcción del sistema completo de alcantarillado.
- Determinar los costos de implantación de las medidas que forman parte del plan de manejo ambiental.
- Permitir a la autoridad tomar decisiones de aprobación, rechazo o rectificación con pleno conocimiento de los efectos negativos y positivos que implican la construcción del alcantarillado, ejerciendo un debido control sobre la dimensión ambiental de las acciones, a fin de garantizar que ellas no perjudique el bienestar y salud de la población.
- Lograr la participación coordinada de los distintos sectores involucrados. Este incluye establecer los nexos entre las diferentes estancias públicas con competencia ambiental y la coordinación simultánea de estas con los proponentes de proyectos, la ciudadanía y la autoridad superior.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental.
- Redactar las conclusiones.

MARCO LEGAL:

Es importante considerar el cuerpo legal vigente poniendo especial atención a las nuevas leyes conservacionistas que entran gradualmente en vigencia.

En este cuerpo legal, a más de regular las decisiones específicas que se tomen para el proyecto, constituyen el marco de referencia que definirá la calidad ambiental a mantenerse en el área de influencia del proyecto, partiendo de un análisis general del macro-ambiente, hasta su particularización del micro-ambiente dentro del área de influencia del mismo.

Para el presente caso de los estudios analizados se considera que tienen importancia e injerencia directa las siguientes leyes y reglamentos:

El artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador indica:

“La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir”

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre.

Ley Orgánica De Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

La Ley para la prevención y control de la contaminación ambiental y sus reglamentos que dictan normas para la prevención y control de la contaminación de los recursos Aire, Agua y Suelo y para la preservación, mejoramiento y restauración del ambiente.

Toda persona está obligada a contribuir al mantenimiento, operación, utilización y ampliación de los servicios alcantarillado.

Art. 6 – Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

La ley de aguas y su reglamento indican el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación.

No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

Así mismo al reglamento de la conservación y contaminación de las aguas, establecen normas específicas para el control de la contaminación de los cursos de agua, lagos y reservorios. Específicamente el art. 36 es aplicable a la protección y conservación de las micro cuencas hidrográficas de aporte a las fuentes de abastecimiento.

Art. 37.- Las concesiones de aguas para consumo humano, usos domésticos y saneamientos de poblaciones, se otorgarán a los Municipios, consejos Provinciales, organismos de derecho público o privado y particulares, de acuerdo a las disposiciones de esta ley.

La ley de aguas es complementada por el código de Policía Marítima y por el reglamento para la Comisión de Protección y Manejo de las Cuencas Hidrográficas.

La Codificación Código Orgánico De Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad) posee funciones como:

Metodología.

La evaluación ambiental de proyectos de inversión se fundamenta metodológicamente en la identificación plena de todos los aspectos propios de la interrelación proyecto medio ambiente. De hecho, al evaluar ambientalmente un proyecto, es necesario ejecutar un estudio de identificación de aspectos ambientales para obtener oportunamente una idea global de la conflictividad del proyecto respecto a su relación con el medio ambiente.

Una vez analizada esta información preliminar se podrá realizar un estudio de impacto ambiental dependiendo de la potencialidad de ocurrencia de impactos y del poder de auto sustentabilidad del proyecto.

La metodología utilizada para el presente capítulo se basó en el análisis de las características ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto, básicamente se consideraron los siguientes componentes ambientales: Geofísico (aire, tierra, agua), biológico, fauna y flora, socio económico, estética y cultural, es decir las características del entorno en el cuál se va a desarrollar el proyecto.

El tipo de proceso necesario para poner en marcha el proyecto, desde su fase de planificación hasta su operación y mantenimiento.

Consideraciones Técnicas.

Desde el punto de vista global, las componentes unitarias de cualquier sistema de tratamiento que potencialmente pudieran provocar en mayor medida la generación de algún tipo de impacto sobre el medio ambiente, corresponden a una de las siguientes:

- Tratamiento preliminar
- Tratamiento Primario
- Tratamiento Secundario y Disposición final de Lodos

El dimensionamiento de las alternativas deberá considerar las medidas de mitigación que permitan eliminar el impacto que generan dichas componentes unitarias en el medio ambiente.

Adicionalmente, se deberán contemplar todas aquellas consideraciones de tipo técnico que permitan prevenir riesgos y sus consecuentes impactos negativos tanto en el entorno como en el sistema de tratamiento propiamente tal, cualesquiera que sean las alternativas analizadas.

Por otro lado, cualquiera que sea la solución elegida, el tratamiento debe contar con los elementos técnicos que permitan dar cuenta de eventuales desperfectos en la planta. Así por ejemplo, todo sistema de tratamiento debe contar con un sistema de by-pass (el cual tiene por finalidad derivar las aguas directamente al cuerpo receptor ante cualquier fenómeno que detenga el funcionamiento de la planta), una componente unitaria del tratamiento preliminar (destinada a remover los sólidos gruesos y todo tipo de desperdicios que entorpezca su normal

funcionamiento), la que por su sensibilidad a generación de olores debe contemplar una unidad de stand by para efectos de dejar fuera de uso dicha componente por mantención, etc.

Estos aspectos técnicos juegan un papel preponderante en la incidencia ambiental, toda vez que de no considerarse se pueden generar impactos negativos de mayor gravedad sobre el entorno.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

A continuación describimos el respectivo plan de Manejo Ambiental, que nos permite un control sobre la dimensión ambiental de las acciones, a fin de garantizar que ellas no perjudiquen el bienestar y salud de la población así como, para paliar los impactos negativos que producirá el proyecto.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN:

EXCAVACIONES.

Las principales actividades que mitigarán los impactos negativos que se producirán en el entorno por causa de las excavaciones son:

- Principalmente debe realizarse una adecuada planificación de las excavaciones, de modo que solo se afecte un frente de trabajo durante el más corto tiempo posible.
- Adicionalmente se construirán vallas para indicar la suspensión de la vía, ubicadas hasta que la vía esté libre de escombros.
- También se colocará una banda plástica de pintura fosforescente que impida el ingreso de personas particulares al sitio de trabajo.
- Para excavación en suelo seco que genere polvo se regará con una manguera continuamente los sitios excavados de forma que se humedezca en la medida que avanza la excavación.
- Fiscalización de la obra deberá exigir y controlar los implementos de seguridad laboral, como: mascarillas para protección contra el polvo, cascos y zapatos de seguridad.

Tiempo de ejecución: Lo que estipule el cronograma valorado

Responsables: Contratista-Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Patate.

Costo: \$ 200,00

Equipo Necesario: Medidas Mitigadoras y Compensadoras.

TENDIDO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

- Como actividad de mitigación será la inmediata colocación de las tuberías, colectores y la correspondiente prueba hidrostática, de forma que solo se afecte un frente de trabajo durante el más corto tiempo posible.
- Se colocará bandas de seguridad, además de puentes de madera provisionales para que la población específicamente menores de edad puedan circular sin problemas de accidentes.
- Deberá dotarse al personal que labora de los implementos de seguridad laboral, en este caso vestidos de seguridad que permitan su visualización cuando se movilizan en el manejo de los tubos y materiales, cascos y zapatos de seguridad.
- Se entibará las excavaciones mayores a 1.0 m de profundidad, y se implantará otras medidas consideradas en las especificaciones técnicas, que deberán ser exigidas como mínimas por fiscalización.

Tiempo de ejecución: Lo que estipule el cronograma valorado

Responsables: Contratista

Costo: \$ 100,00

Equipo Necesario: Medidas Mitigadoras y Compensadoras.

Nota: EL costo de esta actividad no incluye los trabajos de entibado, el cual se pagará como rubro aparte.

INTERRUPCIÓN DE LOS SERVICIO EXISTENTES.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

- Se planificará una campaña de información a la ciudadanía, que permita el conocimiento de tales suspensiones de los servicios, con el fin de concienciar sobre la necesidad obligada de las suspensiones y la manera de suplir las necesidades del servicio.
- Coordinación adecuada con los diferentes operadores de dichos sistemas (agua potable, electricidad, etc.), de forma que el daño no se produzca o que si se produce sea de fácil e inmediata reparación.

Tiempo de ejecución: Lo estrictamente necesario, según la gravedad del Daño

Responsables: Contratista –Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Patate.

Costo: \$ 100,00

Equipo Necesario: Medidas Mitigadoras y Compensadoras, facilitadores promotores.

CONSTRUCCIÓN DE POZOS.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

- Se colocará cintas plásticas en un radio de por lo menos 1.50 m alrededor de los pozos en construcción. Esto con la finalidad anunciar y advertir a la ciudadanía que es una de construcción de pozos, y una excavación profunda.
- El personal de construcción deberá tener los implementos de seguridad laboral, en este caso vestidos de seguridad o franjas que permitan su visualización cuando se movilen en el manejo de los materiales, cascos y zapatos de seguridad.

- Se recomienda una buena planificación y cumplimiento en la ejecución de esta actividad, ya que ocasionará una rápida construcción de estos elementos de revisión del alcantarillado, y por consiguiente se descarta posibilidades de accidentes.

Tiempo de ejecución: Lo que estipule el cronograma valorado de ejecución.

Responsables: Contratista.

Costo: \$ 100,00

Equipo Necesario: Medidas Mitigadoras y Compensadoras.

CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

- Se planificará una campaña de información a la ciudadanía, para conocimiento en cuanto a las áreas y los peligros y el tiempo de ejecución de trabajos.
- Una buena planificación y cumplimiento en su ejecución resulta la actividad de mitigación por excelencia esa más efectiva, ya que ocasionará una rápida construcción de estos elementos de revisión del alcantarillado.
- Se colocará bandas de seguridad, además de puentes de madera provisionales para que la población específicamente menores de edad puedan circular sin problemas de accidentes.

Tiempo de ejecución: Lo que estipule el cronograma valorado de ejecución.

Responsables: Contratista.

Costo: \$ 100,00

Equipo Necesario: Medidas Mitigadoras y Compensadoras, facilitadores promotores.

CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

- Como una actividad de mitigación del impacto que provocará la utilización y expropiación de los terrenos donde se implantará los sistemas de tratamiento, deberá ser la realización de talleres con la participación de los actores involucrados, como son los dueños de los terrenos, y personal específico del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Patate, para informar sobre la necesidad de utilización de las tierras, o a su vez negociar sobre la compra, expropiación o declaratoria de utilidad pública del área que se requiere de acuerdo a lo planificado en el diseño definitivo.
- El personal de construcción deberá tener los implementos de seguridad laboral.
- Se colocará vallas de seguridad para anunciar a la ciudadanía que es un área de construcción con la finalidad de evitar intromisiones de personas no autorizadas, y evitar accidentes posteriores.
- Efectuar talleres de educación sanitaria acerca de la importancia, procesos y calidad del producto final del proceso de tratamiento.
- Considerar todas las medidas preventivas constantes más adelante, para evitar accidentes laborales.

Tiempo de ejecución: Trámite previo a la contratación y lo que estipule el cronograma valorado de ejecución de la obra.

Responsables: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Patate
Contratista.

Costo para medidas Mitigadoras: \$ 100.00 Asume el contratista.

Equipo Necesario: Medidas Mitigadoras y Compensadoras, facilitadores promotores.

MEDIDAS MITIGADORAS Y COMPENSADORAS

VALLAS

Son tableros de madera triplex de 1 cm de espesor, dedicadas a advertir y a impedir el paso de vehículos y peatones, de dimensiones variables recomendándose las siguientes, tablero de ancho 2 m alto, 40 cm sobre un trípode de alfégaras a una altura mayor a 1 m. Pintada en fondo blanco con la palabra PELIGRO en letras rojas y mayúsculas.

BANDA PLÁSTICA

Son cintas plásticas de un mínimo de 10 cm de ancho, con mensajes de advertencia en colores rojo y blanco, que atadas a postes de alumbrado o caballetes apropiados, limitan la obra al acceso de peatones, permitiendo la actuación de los trabajadores con libertad.

PUNTES DE MADERA

Deberá colocarse pasarelas confeccionadas en madera de 80 cm de ancho como mínimo, y longitud variable con un pasamano de pingos de 80 cm de altura, en sitios donde no haya sido posible dejar camellones, o puentes de tierra por tener suelo arenoso o por otras circunstancias.

OREJERAS, MASCARILLAS, VESTIDOS DE SEGURIDAD, CASCOS, ZAPATOS DE SEGURIDAD

Son medidas de prevención de riesgos del trabajo y forman parte de la responsabilidad del constructor ya que está normada por el respectivo reglamento.

RÓTULOS DE SEÑALIZACIÓN

En el rótulo de anuncio de las descargas y la existencia del pozo séptico, se debe incluir aparte o en el mismo, la advertencia de alejarse del mismo para la protección de su salud, incluyendo símbolos de advertencia para personas analfabetas.

REUNIÓN PARA INFORMACIÓN DE LOS PLANES DE TRABAJO

Se realizará una reunión con el representante de la obra, los delegados en los frentes de trabajo, fiscalizador, y representantes o comunidad, para explicar el plan de trabajos, requerimientos y tiempos.

INFORMACIÓN CIUDADANA

Para la información ciudadana se preverá una campaña puerta a puerta continua durante una semana al inicio de la obra, informando sobre aspectos relacionados con la construcción, los impactos negativos y plan de manejo ambiental previsto.

CONCLUSIONES

- Del análisis de interacción entre las acciones o actividades que se desarrollarán en la construcción del sistema de Alcantarillado y los factores ambientales que se afectarán, se puede establecer en la matriz de Leopold que es una valoración cuantitativa de esta interacción la suma de los promedios aritméticos tiene un valor de +1048, un resultado positivo que significa que es un proyecto **viable y beneficioso**.
- Considerando la conservación de los recursos naturales, los impactos positivos prevalecen sobre los impactos negativos, situación que es evidente ya que al dotar a una localidad de un sistema de saneamiento se está preservando la salud y su consiguiente mejoramiento de su calidad de vida.
- Las medidas de mitigación son relativamente bajas en costos si se lo compara con el costo del proyecto y el deterioro ambiental que este produciría.
- Los impactos planteados no representan un problema de alto riesgo, pueden ser superados en su totalidad si se cumplen las medidas de mitigación, constantes en el plan de manejo ambiental propuesto.
- Para la mitigación de los impactos ambientales negativos descritos y evaluados anteriormente se considerará en el presupuesto general los rubros correspondientes.

6.9.2 Especificaciones Técnicas

1. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

DEFINICIÓN

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/u órdenes del ingeniero fiscalizador, como paso previo a la construcción.

Materiales mínimos: Estacas de Madera, Pintura Esmalte, Clavos, Mojones.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O, Estación Total.

Mano de obra mínima calificada: TOPÓGRAFO 1, Cadenero.

ALCANCE

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/u órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad para el pago será en: KM, m2

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2
REPLANTEO Y NIVELACION ZANJA	Km

2. RUBRO: EXCAVACIONES

DEFINICIÓN.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Unidad: M3

Materiales mínimos:

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O., Retroexcavadora, Bomba de Agua

Mano de obra mínima calificada: Peón, Ayudante de Operador, OEP 1.

ALCANCE.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado,

compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano en tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

EXCAVACIÓN A MANO H=0.00-2.00m (EN SUELO NATURAL)	m ³
EXCAVACIÓN A MANO H=2.00-4.00m (EN SUELO NATURAL)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.00m (CONSOLIDADO)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=2.00-4.00m	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=4.00-6.00m (CONSOLIDADO)	m ³
CONFORMACIÓN DE TALUD (A MANO)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.00m (EN TIERRA)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=2.00-4.00m (EN TIERRA)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=4.00-6.00m (EN TIERRA)	m ³

3. RUBRO: EXCAVACIONES

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

4. RUBRO: SUMINISTRO DE TUBERÍA

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro de tuberías para el alcantarillado y planta de tratamiento al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de alcantarillado y planta de tratamiento.

Unidad: M

Materiales mínimos: Tubería

ALCANCE

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 segunda revisión, tubería de PVC e/c de pared estructurada de interior liso, uniones y accesorios para instalarse en sistemas de alcantarillado. El tendido de la tubería empezara aguas abajo y continuara en contrapendiente de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo y se procurara que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto. Cada tubo deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre el fondo de la zanja. Para la instalación de tubería, se limpiará la superficie de contacto entre la espiga y la campana y se unirá con pega.

Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan su acople y aseguren una junta flexible, impermeable y que facilite la colocación del empaque o elastómero.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. El relleno se efectuara lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a esta contra rocas que puedan caer en las zanjas y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirva de soporte a la tubería. El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de pago será en: M

CONCEPTO DE TRABAJO

Suministro de tubería PVC alcantarillado D=200mm NTE-INEN 2059 serie 6 (m)

Tubería Pvc-D D=160mm, En Planta De Tratamiento NTE-INEN 2059 serie 6 (m)

TUBERIA PVC D=110 MM DESAGUE NTE-INEN 1374 (m)

5. RUBRO: INSTALACIÓN Y PRUEBA TUBERÍA

DEFINICIÓN.-

Comprende la instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

Materiales mínimos: Tubería, Polilimpia, Polipega.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Ayudante.

ALCANCE.-

Pruebas en obra:

Pruebas de comportamiento bajo carga:

Verificar los límites de aceptabilidad según la deflexión comprobada por medición del diámetro interior de una tubería instalada.

Límite máximo del diámetro interior (Di) de la tubería para una deflexión del 5% especificado bajo carga y de inmediato a su instalación (ASTM D-2412)

DIÁMETRO (mm)		95% X Di
EXTERIOR	INTERIOR	(mm)
110	99.20	94.20
160	145.80	138.50
200	181.70	172.60

Límite máximo del diámetro interior (Di) de la tubería para una deflexión del 7.5% especificado bajo carga y a partir de los 30 días de instalada (ASTM D-3034)

DIÁMETRO (mm)		92.5% X Di
EXTERIOR	INTERIOR	(mm)

110	99.20	91.80
161	145.80	135.90
200	181.70	168.10

Pruebas de estanqueidad

Todas las tuberías de alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

Prueba de ex filtración:

Esta prueba se realizara una vez terminado un tramo y antes de procederse al relleno final de la zanja. Al final de un tramo entre cámaras en el extremo aguas arriba, se colocará un tapón y se llenara con agua en cantidad suficiente hasta que esté llena la cámara de aguas abajo, hasta una altura no menor de 30 cm bajo la superficie del terreno.

El agua que puede perder la tubería será medida añadiendo constantemente agua de exterior para mantener el nivel de la marca de referencia. La prueba se iniciara solamente cuando se considere que el periodo de absorción total de la tubería haya concluido y que depende del material con que esta se haya fabricado, en este caso para tubería de PVC es de 2 horas.

Dicha prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y la pérdida de agua no sobrepasara la establecida en la tabla siguiente:

FILTRACIÓN TOLERADA EN LAS TUBERÍAS

Diámetro nominal (mm)Filtración tolerada (cm³/min/m)

110	14
160	20
200	25

La pérdida de agua en la prueba también se podrá apreciar midiendo la altura que baja el agua en la cámara en un tiempo determinado.

Prueba de infiltración:

Donde se encuentre agua subterránea, las tuberías para alcantarillado serán probadas por infiltración, las que serán realizadas cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal. Se medirá el flujo de agua infiltrado por medio de un vertedero sobre la parte inferior interna de la tubería a una distancia conocida del tapón temporal o de cualquier otro punto limitante de la prueba.

La cantidad de infiltración para cualquier sección de la tubería no excederá de: 1.50 litros/segundos/Km de tubería. La infiltración que acarree lodo u otros materiales sedimentables en cualquier parte de la tubería será corregida.

Cuando la infiltración sea en exceso de la cantidad especificada, se localizará el tramo de la tubería, o las juntas defectuosas, las que serán reparadas por el contratista.

Si los tramos defectuosos no pueden ser localizados, el contratista a su propio costo, removerá y reconstruirá parte de la obra realizada para mantenerse dentro de los límites permitidos de infiltración, luego se realizarán tantas pruebas como sea necesario.

Prueba de aire a baja presión:

El tiempo mínimo de duración permitido para una prueba de ex filtración de aire a baja presión en un tramo situado entre dos pozos de inspección para una pérdida de presión de 1.0 lb/pulg² no debe ser menor a:

Diámetro Nominal (mm)	Tiempo mínimo del tramo (min:seg)	Longitud (m)	Tiempo para Longitudes mayores (seg)
110	3:46	182	1.246 L
160	5:40	121	2.801 L
200	7:34	91	4.986 L

Si el tiempo indicado en la tabla anterior determinado a partir del diámetro de la tubería y la longitud del tramo a probar, se cumple antes de que se produzca una caída en la presión de aire de 1 lb/pulg², la prueba se habría superado y se presumirá que el tramo probado está libre de defectos.

Si se produce una caída de presión de 1 lb/pulg² antes que se cumpla el tiempo indicado, la pérdida de presión de aire se considerará excesiva y el tramo en cuestión no pasa la prueba.

El ajuste de la presión de aire que debe aumentarse a la presión de 3.50 lb/pulg² al comienzo de la prueba, se obtendrá multiplicando la altura promedio de la capa de agua subterránea, en metros, sobre el invert de la tubería, por 1.422 lb/m. Por ejemplo, si la altura promedio de la capa de agua subterránea sobre el invert de la tubería a probarse es de 0.85 m, la presión de aire adicional que se requiere es $0.85 \times 1.422 = 1.20$ lb/pulg², y la presión de arranque de la prueba será de 4.70 lb/pulg².

En ningún caso, la presión de arranque de la prueba deberá exceder de 9.00 lb/pulg².

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de pago será en: M

CONCEPTO DE TRABAJO

Instalación y prueba tubería PVC alcantarillado D=200mm NTE-INEN 2059 serie 6 (m)

6. RUBRO: CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E=0.10 M

DEFINICIÓN.-

Se entiende por cama de arena a la superficie preparada de arena para que la tubería se asiente de una manera adecuada en el fondo de la zanja y tenga una protección igual por encima de su solera.

Unidad: M

Materiales mínimos: El que cumpla con la especificación

Equipo mínimo: Herramienta menor y complementarios

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Albañil, Peón.

ALCANCE.-

Cuando a juicio de la Fiscalización de la Obra, el fondo de las excavaciones donde se instalan tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarla y mantenerlos en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por naturaleza no haya podido afinarse en grado tal para que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una cama de arena de 5 a 10 cm de espesor mínimo hecho de arena para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La parte central de la cama de arena que se construya para apoyo de tuberías será conformada en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la cama de arena, de igual manera en el acostillado y en la parte superior de la tubería

La cama de arena se construirán inmediatamente antes de tender la tubería, previamente a dicho tendido el Constructor deberá recabar el visto bueno de la Fiscalización para la cama de arena construida, ya que en el caso contrario éste podrá ordenar si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de la cama de arena que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida de este rubro será el metro cubico y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

Cama de arena para tubería e=0.10 m (m)

7. RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DEFINICIÓN.-

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras, hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

Unidad: M3

Materiales mínimos: Agua

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O., Compactadora

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra.

ALCANCE.-

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la

tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea relleno completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con al terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de pago será en: M³

CONCEPTOS DE TRABAJO

Relleno Compactado Con Material De Excavación M³

8. RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H.S. H= 0.00 M – 2.00 M

DEFINICIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías, especialmente para limpieza.

Unidad: U

Materiales mínimos: Tapa HF, Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua, Estribos de acero.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O., Concreteira, Vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra, Albañil.

ALCANCE.-

Los pozos de revisión son las estructuras del sistema de alcantarillado diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de los y tuberías de alcantarillado, con el objeto de darles mantenimiento.

Los pozos de revisión se construirán en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de las tuberías o colectores de alcantarillado.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las mismas.

Todos los pozos de revisión deberán ser contruidos sobre una fundación adecuada a la carga que produce y a la calidad del terreno soportante. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla con piedra, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

En la base de los pozos se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. La altura de los pozos se mide desde la media caña de la base hasta el cerco de hierro fundido. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

1. Al fundir el hormigón de la base se formarán directamente las “medias cañas” mediante el empleo de cerchas.
2. Se colocarán tuberías cortadas a “media caña” al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

El constructor deberá garantizar la impermeabilidad del pozo, para el efecto deberá emplear encofrados de buena calidad o utilizar aditivos impermeabilizantes de hormigón. Si el

acabado del hormigón luego de desencofrar no es liso, se deberá enlucir las paredes interiores y el fondo del pozo con mortero cemento-arena en una proporción 1:3 con un terminado tipo pulido fino. La altura del enlucido será mínimo 0.80 m medidos a partir de la base del pozo.

Materiales

Los pozos se construirán de acuerdo al diseño presentado en los planos, el cual corresponde a un pozo circular con tapa de hierro norma ISO 1083, en el lugar de instalación de calzadas de carreteras, incluyendo calles peatonales, arcén estabilizado, y áreas de estacionamiento para todo tipo de vehículos (grupo 4 de la norma UNE EN 124; 1994)

- Planta: la planta o base del pozo será de forma circular de 1.3 m de diámetro exterior y 0.30m de espesor para los pozos menores a 2.0 metros, mientras que para los pozos mayores a 2.0 m el diámetro exterior será de 1.4m. La base se realizará en hormigón simple de 210 kg/cm².
- Paredes: directamente de la planta se levantarán las paredes del pozo con hormigón de 210 kg/cm² de 15 cm de espesor para los pozos menores a 2.0 m, mientras que para los mayores a 2.0 m de profundidad, el espesor de la pared será 20 cm. Los pozos de 4 a 6 y los mayores a 6 m, se reforzarán con varillas de 12 mm separadas 20 cm en los dos sentidos, conforme se indica en el detalle de los pozos tipo 3 y 4 en los planos. La altura de las paredes será variable, de acuerdo a la altura total del pozo, la cual se mide conforme a lo indicado anteriormente.
- Losa superior: será de sección circular de 1.30 m de diámetro para pozos menores a 2.0 m y, de 1.40 m para los pozos mayores a 2.0 m; el espesor en ambos casos será de 0.20 m y se construirá de hormigón de 210 kg/cm², armada con varillas de 12 mm cada 20 cm en las dos direcciones y en doble parrilla. La losa llevará una oquedad de 0.60 m en la cual se alojará la tapa y cerco de hierro fundido.
- Cerco y tapa: el cerco y la tapa del pozo serán de hierro fundido y tendrán las siguientes dimensiones:

Diámetro exterior del cerco: 0.73 m.

Diámetro interior del cerco: 0.51 m.

Altura total del cerco: 0.13 m.

Diámetro de la tapa en la parte superior: 0.56 m.

Grueso mínimo de la tapa (con nervios radiales) 0.03 m.

Grueso mínimo del cerco: 0.015 m.

Peso de la tapa: 110 a 115 lbs.

Peso del cerco: 110 a 115 lbs.

Características

Cerco monobloque de fundición o monobloque mediante soldadura.

La altura del marco debe ser mayor a 100 mm.

Bloqueo anti retroceso para evitar el cierre accidental de las tapas.

Las tapas deben ser fácilmente desmontables.

Fuerza de operario durante manipulación < 30kg

Sistema de cierre seguridad ante robo

La sujeción de la Tapa será mediante cadena de hierro galvanizado de diámetro 1/4" y de 0.50 m de largo, soldada en él un extremo con la tapa y en el otro con un gancho pata de cabra, que servirá para empotrar en el pozo. Las medidas de todas las piezas se ceñirá lo más aproximadamente posible a los diseños que se adjuntan.

La fundición será de hierro gris de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas de una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tensa y elástica (no vidriosa).

Los encofrados a utilizar serán prefabricados de metal o fibra de vidrio, y su costo deberá ser incluido por el contratista en el análisis de precios unitarios del rubro pozo de revisión. Por lo tanto, no se pagará el encofrado de los pozos como rubro independiente.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad para el pago será en: U

Por unidad totalmente terminada, incluyendo el cerco y la tapa.

CONCEPTOS DE TRABAJO

POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M (u)

POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01 M - 4.00 M (u)

POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 4.01 M - 6.00 M (u)

9. RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H.S. H= 0.00 M – 2.00 M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 233

10. RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H.S. H= 0.00 M – 2.00 M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 233

11. RUBRO: RASANTEO DE ZANJA

DEFINICIÓN.-

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

Unidad: M2

Materiales mínimos:

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra.

ALCANCE.-

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad para el pago será en: M2

CONCEPTO DE TRABAJO.-

RASANTEO DE ZANJA (m²)

12. RUBRO: ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE)

DEFINICIÓN.-

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

Unidad: M²

Materiales mínimos: Tabla de encofrado, Pingos, Tiras de Eucalipto, Clavos.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Carpintero.

ALCANCE.-

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznales, que no

garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde se localizarán viviendas cercanas, se deberán considerar las separaciones y las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangahua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada.

Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección en esqueleto

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de imprevisto.

Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

Protección en caja

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablonés y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera.

Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machihembradas, tablestacas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero, se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

FORMA DE PAGO.-

La colocación de entibados será medida en m² del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE) M²

13. RUBRO: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 H=0.60 1.20M TAPA H.A

DEFINICIÓN.-

La conexión del sistema de aguas lluvias y servidas de una edificación, para su eliminación al alcantarillado público, puede realizarse por medio de una canalización, la misma que requiere cambiar de dirección en las esquinas de la edificación para lo cual requiere de una caja de revisión. A la caja de revisión empatan las bajantes de agua lluvia y bajantes de aguas servidas.

Unidad: U

Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Albañil.

ALCANCE.-

- Materiales mínimos: Hormigón f'c=180 kg/cm², enlucido interior
- Equipo mínimo: Herramienta menor.
- Mano de obra: Calificada; Categoría III, IV y V.

- Dimensiones: 0.60 cm x 0.60 cm para el desalojo de las aguas servidas en las plantas de tratamiento. Todas con tapa de hormigón armado.

Las cajas de revisión o de registro son de 0.60*0.60 (dimensiones interiores) y de altura variable que dependerá de los diferentes niveles del diseño del alcantarillado sanitario.

Las paredes de la caja de revisión serán construidas de hormigón simple $f'c=180$ kg/cm² en dosificación 1:3:4 respectivamente. El fondo de las cajas se fundirá una base de hormigón simple de 10 cm. de espesor con una resistencia de $f'c=180$ kg/cm². Todo el interior de la caja de revisión será enlucido y alisado con cemento puro.

Las tapas serán de hormigón armado de 5 cm. de espesor, reforzada con hierro de 8 mm cada 15 cm. en ambas direcciones y en su perímetro está formado por un ángulo de 50*3 mm, y deberán ser provistas de dos agarraderas que permitan su fácil remoción.

Requerimientos previos: Se observarán las siguientes disposiciones:

- Revisión de los planos de instalaciones sanitarias, para verificar dimensiones y la ubicación de las cajas de revisión.
- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de Fiscalización. Abrir un libro de obra.
- Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN.
- Diseño del mortero, para la resistencia mínima especificada.

Durante la ejecución: Se observarán las siguientes disposiciones:

- Control del ingreso del material, que no debe presentar ninguna falla.
- Replanteo y nivelación del sitio donde se construirá las cajas de revisión. Chequeo de las cotas.
- Excavación del terreno en donde irán las cajas de revisión según normas especificadas en este documento.
- Encofrado y función de la caja, tapa de hormigón armado y un masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformado esquinas redondeadas en el fondo. El proceso será controlado según especificaciones indicadas en este documento

Posterior a la ejecución: Se observará las siguientes disposiciones:

- El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.
- Verificación del cumplimiento de las normas y las pruebas de calidad.
- Mantenimiento del sistema, hasta la entrega- recepción de la obra
- Fiscalización receptorá el rubro para su posterior aceptación o rechazo.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad para el pago será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO

Cajas Revisión H.S. 0.60X0.60 H=0.60 M – 1.20 M TAPA H.A (U)

Cajas Revisión H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A (U)

Cajón repartidor de caudales 1.00x1.00cm h.s.f'c=210kg/cm²+tapadeh.a. e=10cm (U)

14. RUBRO: ACCESORIOS DE PVC-D; D=160MM(CAJAS DE REVISIÓN)

DEFINICIÓN.-

Se refiere a la instalación de los accesorios de plástico para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

Unidad: U

Materiales mínimos: Accesorios PVC, Polilimpia, Polipega, Tubería Perfilada.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Plomero, Peón.

ALCANCE.-

Los accesorios a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 TERCERA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

* INEN 2360:2004 "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS R INSPECCION

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

ACCESORIOS DE PVC-D D = 160 MM (U)

15. RUBRO: TUBERÍA PVC-D; D=160MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6

Nota: Igual al rubro 4, ir a la pág. 226

16. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

17. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

18. RUBRO: TUBERÍA PVC-D; D=160MM EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6

Nota: Igual al rubro 4, ir a la pág. 226

19. RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Nota: Igual al rubro 7, ir a la pág. 231

20. RUBRO: VÁLVULA DE COMPUERTA H.F (INC. ACCESORIOS)

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por accesorios de hierro fundido a todas las piezas especiales como: codos, tes, yes, cruces, reducciones, tapones, etc., cuyos extremos podrán ser lisos (L-L), bridados (B-B) o combinados (B-L), en el primer caso para poder recibir una unión móvil y en el segundo para ser unido a otro accesorios o válvula mediante bridas..

Unidad: U

Materiales mínimos: Válvula HF

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra, Plomero.

ALCANCE.-

El cuerpo de la válvula será de hierro fundido con guarniciones de bronce. Con las ofertas se proveerá una amplia literatura sobre su funcionamiento, mecanismo de cierre y material. Las conexiones serán roscadas según "Rosca Standard Americana".

Su instalación comprende:

MATERIALES

La fundición para la fabricación de estos tramos cortos y demás piezas especiales o accesorios, deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas y fácilmente trabajable. Los accesorios tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminados en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirá grietas, burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldaduras o cualquier otro material.

Los accesorios de cada tipo serán de las dimensiones y pesos consignados para ellos en las listas respectivas de materiales. El cuerpo de los accesorios y sus bridas, serán fabricados para resistir una presión de trabajo igual a la especificada en las bridas.

PERNOS

El material de los pernos deberá ser acero; la cabeza hexagonal standard sin acabado y las tuercas también de acero con dimensiones “Hexagonal Standard” sin acabado. Tanto a los pernos como a las tuercas se les deberá hacer la cuerda siguiendo las “Especificaciones de la American Standard Association” para tuercas de cuerda (A.S.A.B.L.I.).

Los pernos cumplirán la norma ASTM A307, de cabeza hexagonal ANSI B18.2.1, roscadas ANSI B1.1 y galvanizadas conforme a la norma ASTM A153.

BRIDAS

Las bridas deberán ser del mismo material de los tramos cortos y accesorios para unirlos entre sí, por medio de empaques adecuados y pernos.

Se fabricarán de cara plana, con un número de perforaciones que sea múltiplo de dos: las perforaciones nunca se harán en los ejes horizontales o verticales de las piezas correspondientes, sino que se colocarán de tal manera que sean simétricas con respecto a ellos.

Según las presiones de trabajo a las que estén sometidas las tuberías y accesorios, las bridas deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- a. ANSI-B 16.1-1.967 para 125 lbs/pulg² (8.78 kg/cm²)
- b. ANSI-B 16.1-1.967 para 250 lbs/pulg² (17.5 kg/cm²)

EMPAQUE PARA BRIDAS

Se entenderá por empaques para bridas las arandelas de amianto grafitado de buena calidad que se utilizan para conseguir que el acople entre bridas sea hermético.

Los empaques para bridas de válvulas y accesorios de hierro fundido serán de amianto grafitado de buena calidad y de un espesor de 1/8”.

PINTURA

Todas las partes metálicas de los tramos cortos, excepto las superficies de contacto directo con otras o las superiores acabadas, serán pintadas por el fabricante con dos manos de barniz de asfalto o baño para tubería.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Todos los accesorios se sujetarán a una prueba hidrostática gradual que puede verificarse antes o después de haberlos revestido.

La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo con duración de 2 minutos como mínimo.

Todos los accesorios se deberán revestir interior y exteriormente por medio de una capa de alquitrán de hulla para protegerlas contra la corrosión. En la parte interior de los accesorios se pondrá una capa de alquitrán de hulla; estas capas pueden ser aplicadas por medios manuales o mecánicos.

Todas las piezas especiales o accesorios, se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme, en lingotes y para los primeros deberán cumplir con las mismas especificaciones que existen para tuberías de hierro fundido, es decir la (A.W.W.A.-C 106-70) y (A.W.W.A.-C 110-71) ANSI-A 2110-1.971.

El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías de alcantarillado sanitario que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuesta de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos que sirvan de pasamuros se instalarán adecuadamente antes de la construcción de los muros.

Se deberá apoyar independientemente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación, para lo cual se apoyará o anclarán estos de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de H.F. serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado los planos y se pagarán al precio unitario estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

Válvula de compuerta H.F. D=110 mm (inc. accesorios) (u)

Kit Válvula De Control 160mm (Según Especificación Y Diseño) (u)

21. RUBRO: TUBERÍA PVC D=110MM DESAGÜE NTE-INEN 1374

Nota: Igual al rubro 4, ir a la pág. 226

**22. RUBRO: CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES 1.00M X 1.00 M H.S.
F'C=210KG/CM2+TAPA DE H.A E=10CM**

Nota: Igual al rubro 13, ir a la pág. 239

23. RUBRO: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A.

Nota: Igual al rubro 13, ir a la pág. 239

24. RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H.S H=0.00-2.00M

Nota: Igual al rubro 8, ir a la pág. 233

25. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

26. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2 M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

**27. RUBRO: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, EMPORADO
CON SUB BASE**

DEFINICIÓN.-

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Unidad: M2

Materiales mínimos: Piedra

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Albañil

ALCANCE.-

Este trabajo incluirá la provisión y colocación de: una capa de arena que servirá de cama a la piedra que se acomodará como capa de rodadura y, el emporado posterior; todo lo cual forma el empedrado.

El empedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm. de tamaño para las maestras y, de 10 a 15 cm. para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias, y no presentarán fisuras.

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: M2

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

Empedrado para replantillo e=10 cm incl, emporado con sub-base (m²)

28. RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Nota: Igual al rubro 7, ir a la pág. 231

29. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Unidad: M2

Materiales mínimos: Madera, Listones, Clavos.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

ALCANCE.-

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos

rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón este dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO.-

La unidad para el pago es: M2

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

Encofrado Y Desencofrado Recto (m²)

30. RUBRO: HORMIGONES

DEFINICIÓN.-

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Unidad: M3

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O., Concretera, Vibrador

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Peón, Albañil.

ALCANCE.-

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGÓN

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40%

Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel mas de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Aridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25

Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES		
(aberturas cuadradas)	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2"
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20-55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0-10
1" (25 mm)	100	20- 45	0-5
3/4(19mm)	90-100	0-10	
3/8(10mm)	30- 55	0-5	
No. 4(4.8mm)	0-5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas	
en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Angeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la maquina de los Angeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, C172, C192, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada):

En las líneas y superficies de paredes y en aristas: En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones.

1. Variación de dimensiones en planta: En menos 12.0 mm
En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras: En 6 m 12.0 mm

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección: - Con 50 mm de recubrimiento:
6.0 mm

- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10.0 mm

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA

28 DIAS (Mpa.) DE USO	DOSIFICACIÓN X M3					RECOMENDACIÓN	
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)			
350			550	0,452	0,452	182	Estruc. alta resistencia
300			520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270			470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240			420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210			410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180			350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140			300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120			280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El hormigón simple de bordillos se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón prefabricado se medirán en unidades.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM² (m³)

LOSA ALIVIANADA H.S. F' C 210 KG/CM² E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS) (m²)

HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S°, F' C = 180 KG/CM² - 40% PIEDRA), E = 0.10 M. (m³)

H.C. F' C=180 KG/CM² (m³)

31. RUBRO: ACERO DE REFUERZO

DEFINICIÓN.-

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Unidad: KG

Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, Alambre Negro # 18

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Fierro, Peón, Maestro de Obra

ALCANCE.-

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

FORMA DE PAGO.-

La unidad para el pago será en: KG

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 (Kg)

32. RUBRO: MORTEROS ENLUCIDO

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de yeso, mortero de arena cemento, cal u otro material, en pisos, paredes, tumbados, columnas, vigas, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

Unidad: M2

Materiales mínimos: Cemento, arena, agua impermeabilizante, Andamios.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón, Maestro de Obra

ALCANCE.-

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, expuesto a la vista. Su localización, tipo y materiales, vienen indicados en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies deberán hacerse todos los trabajos necesarios para colocación de instalaciones y otros, por ningún motivo se realizarán éstos antes del enlucido.

Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Muchas veces es necesario emparejar el trabajo de albañilería y hormigón, aplicando una capa de base rayada, antes de la primera capa de enlucido.

Los enlucidos se realizarán con una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación depende de la superficie que va a trabajarse y con regularidad viene indicada en el proyecto, en caso contrario será el ingeniero Fiscalizador quien lo determine, en base a las especificaciones de morteros.

La primera capa tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero y no debiendo exceder de 2 cm ni ser menor de 1 cm. Después de la colocación de esta capa debe realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.

Luego se colocará una segunda capa de enlucido a modo de acabado final, consistente en una pasta de agua y cal apagada o cementina o de agua y cemento.

Las superficies obtenidas deberán ser perfectamente regulares, uniformes, sin fallas, grietas, o fisuras y sin denotar despegamientos que se detectan al golpear con un pedazo de madera la superficie.

Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizarán guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.

En voladizos exteriores se trabajará un canal para botar aguas, de 1 cm de profundidad de tipo media caña, en el borde exterior de la cara inferior

El proyecto o el ingeniero Fiscalizador, indicará el uso de aditivos en el enlucido, regularmente con fines de impermeabilización, en lugares donde es necesario.

Existen varias clases de enlucidos:

- a) Liso: cuando la superficie es uniforme, lisa y libre de marcas, las esquinas y ángulos serán bien redondeados, se trabaja con lianas o paletas de metal o de madera.
- b) Champeado: cuando la superficie es áspera, pero uniforme, puede realizarse con grano grueso, mediano o fino, se trabaja a mano, con malla o a máquina.
- c) Paletado: cuando la superficie es rugosa, entre lisa y áspera, pero uniforme, se trabaja con liana o paleta esponja, escobilla u otros, puede realizarse con acabado grueso, mediano o fino.
- d) Listado: cuando la superficie es trabajada en relieve, tipo liso, puede realizarse con moldes especiales de madera o latón, con ranuras de acuerdo al diseño.
- e) Revocado: cuando las superficies de los parámetros de ladrillo, bloque o piedra, son enlucidos solamente en sus uniones, con mortero de cemento-arena, el revoque puede ser a media caña o liso y la calidad del trabajo depende del lugar donde se emplee.

Antes del revoque se regularizan los mampuestos y sus uniones.

Las superficies enlucidas deberán ser secadas convenientemente, para lo cual se permitirá el libre acceso de aire. Las superficies deben quedar aptas para realizar el trabajo de pintura.

MEDICIÓN Y PAGO.-

La unidad para el pago será en: M2

CONCEPTOS DE TRABAJO

ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE (m²)

ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM) (m²)

MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO) (m²)

BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (m²)

33. PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90M

DEFINICIÓN.-

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Unidad: U

Materiales mínimos: Platina, cemento, arena, agua.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

ALCANCE.-

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

MEDICION Y PAGO

La unidad para el pago será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO

PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90 M (u)

34. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

35. RUBRO: MEJORAMIENTO DE SUELO

DEFINICIÓN.-

Este rubro se refiere a la utilización del material granular para mejorar el suelo donde se construirán estructuras, identificados por la fiscalización.

Unidad: M3

Materiales mínimos: Piedra Bola, Sub-Base clase 3, Agua

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O, Compactadora.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra.

ALCANCE.-

Para la construcción de este rubro se seguirá las especificaciones que se detallan pormenorizadamente en los planos de diseño e indicaciones dadas por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de sub-base de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 814 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de base granular se colocará sobre la sub-base previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador. Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 404 BASES, de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la sub-base, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y colocados en la obra, aceptados por el Fiscalizador y medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento asfáltico, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 15 cm, de acuerdo a la recomendación del estudio de suelo, se han considerado sitios donde es necesario realizar un mejoramiento del suelo este será con grava, arena o preferentemente lastre, cualquiera de los indicados que cumpla con la granulometría:

Tamaño máximo del agregado: 15"

Contenido de finos máximos (finos partículas de tamaño menor que la abertura del tamiz No. 200): 15%

Límite líquido máximo: 25%

Índice plástico máximo: 6%

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: M3

CONCEPTOS DE TRABAJO

Mejoramiento de Suelo (M3)

36. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

37. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

38. RUBRO: H.C F'C=180KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

39. RUBRO: MAMPOSTERÍA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M

DEFINICIÓN.-

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

Unidad: M2

Materiales mínimos: Arena Negra, Cemento, Pigmento, Tabla Encofrado, Pingos, Alambre

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

ALCANCE.-

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo determinen los planos y el Ingeniero Fiscalizador, en lo respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando el tipo de ladrillo o bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm. Se prohíbe echar la mezcla seca del mortero para después poner el agua. Los paramentos que no serán enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras; así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, puertas, ventanas, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucido impermeable y previo la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro redondo de 6 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura; las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm para casos normales. También se puede conseguir una buena unión de la mampostería con el hormigón, constituyéndose primero la pared dejando dientes de 5 a 8 cm cada fila para la traba de hormigón, puesto que la pared servirá como cara de encofrado de columna.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos, sin embargo, de acuerdo a las necesidades el ingeniero Fiscalizador resolverá casos no especificados. El espesor mínimo en paredes de mampostería resistente será de 15 cm. En mampostería no soportante se puede usar espesores de 10 cm pero con un mortero de cemento-arena de dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usará preferentemente ladrillo y bloque hueco, pudiendo emplearse de canto, con mortero de cemento-arena de dosificación 1:4.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos. Las paredes deben llevar vigas, columnas intermedias o paredes perpendiculares trabadas a distancias no mayores de 20 veces el espesor de la pared, sea en relación a la altura o longitud de la pared, respectivamente. En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de pago será en: M²

CONCEPTO DE TRABAJO

MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (m²)

MAMPOSTERÍA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M (m²)

40. RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M

DEFINICIÓN.-

Elemento de malla que cerca o cierra el perímetro que es determinado en el plano

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, perfiles de aluminio, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, ventanas, cerramientos, escaleras, pasamanos, rejas y rejillas, etc.

Unidad: M

Materiales mínimos: Malla de Cerramiento, Tubo poste hg 1 1/2", Alambre.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

ALCANCE.-

Cerramientos

Se construirán con malla de alambre galvanizado No. 12 entrelazado formando rombos de 5 x 5, esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro galvanizado 1 1/2" cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada tres metros, empotrados en un zócalo de hormigón simple.

La malla se fijara a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm. de sección.

Los parantes finales de un cerramiento, llevarán piezas de tubo a manera de toma punta a 45° para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada. Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales, malla y estructura de tubo, cerrajería de hierro. Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

Una vez fundido el zócalo de hormigón ciclópeo, se colocan los postes de cerramiento aplomados, alineados y nivelados, cada 3 m, a fin de poder dar paso a la instalación de la malla templando y soldando la unión poste-malla. No se permitirá cortes de la malla entre vanos de postes. La colocación de contravientos de la misma sección que los travesaños será cada cambio de dirección y cada 20 metros de cerramiento. El acabado de los postes, malla y los puntos de suelda será con pintura esmalte. La altura del cerramiento será de 2.50 metros.

MEDICIÓN Y PAGO.-

La unidad de medida será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

S.I. MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M (m)

41. RUBRO: PUERTA MALLA H=2.20M;L=4M

DEFINICIÓN.-

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, perfiles de aluminio, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, ventanas, cerramientos, escaleras, pasamanos, rejas y rejillas, etc.

Unidad: U

Materiales mínimos: Puerta Peatonal según Diseño, Malla hexagonal, Tubo poste hg 1 1/2", Alambre.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

ALCANCE.-

Puertas

Puertas de gozne: se construirán con perfiles de L.T. pletinas y láminas de hierro negro, en los tamaños y espesores que se indiquen en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

Se construirán con malla de alambre galvanizado No. 12 entrelazado formando rombos de 5 x 5, esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro galvanizado 2" cerrado en su parte superior y colocados en una distancia de 4.10 m, empotrados en un zócalo de hormigón simple, además de un candado de seguridad.

La malla se fijara a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm. de sección.

Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales, malla y estructura de tubo, cerrajería de hierro. Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

Una vez fundido el zócalo de hormigón ciclópeo, se colocan los postes de cerramiento aplomados, alineados y nivelados, a fin de poder dar paso a la instalación de la malla templando y soldando la unión poste-malla. No se permitirá cortes de la malla entre vanos de postes. El acabado de los postes, malla y los puntos de suelda será con pintura esmalte. La altura del cerramiento será de 2.0 metros

MEDICIÓN Y PAGO.-

La unidad de medida será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

PUERTA MALLA (SEGÚN DISEÑO) (u)

42. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

43. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

44. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

Nota: Igual al rubro 29, ir a la pág. 246

45. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

46. RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE F'C =210KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

**47. RUBRO: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM INCL,
EMPORADO CON SUB-BASE**

Nota: Igual al rubro 27, ir a la pág. 245

48. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

49. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

50. RUBRO: MEJORAMIENTO DE SUELO

Nota: Igual al rubro 35, ir a la pág. 266

51. ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

Nota: Igual al rubro 31, ir a la pág. 262

52. H.C. F'C180KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

53. RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE F'C =210KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

54. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

Nota: Igual al rubro 29, ir a la pág. 246

55. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

56. RUBRO: ESCALERA H.G D=3/4"

DEFINICIÓN.-

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, cerramientos, escaleras, pasamanos, etc.

Unidad: M.

Materiales mínimos: Tubo HG 3/4" X 3M, Electrodo 6011 1/8.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O, Cortadora Eléctrica de Hierro, Soldadora, Compresor de 2HP.

Mano de obra mínima calificada: Maestro título SECAP, Maestro soldador especializado, Ayudante.

ALCANCE.-

MEDICIÓN Y PAGO.-

La unidad de medida será en: M

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

Escalera HG D=3/4"

57. RUBRO: TAPA H°A°, BOCA DE VISTA CON CERCO, D=6MM Y MARCO METÁLICO

DEFINICIÓN.-

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate en las cajas de revisión, a nivel de la calzada.

Unidad: U.

Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, Alambre #18, Cemento, arena, agua, clavos, Marco metálico para 600mm

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Ayudante, peón.

ALCANCE.-

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$. y el hormigón mínimo de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, se colocaran 4 pernos de $\frac{1}{2}$ " de diámetro, con el objeto de facilitar su manipuleo.

La tapa de hormigón armado será de un espesor mínimo de 10 centímetro y llevará un enfierradura tipo emparrillado de acero de refuerzo $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$, estos están hechos de acero de carbono ASTM A-36

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

MEDICIÓN Y PAGO.-

La unidad de medida será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

Tapa H^oA^o, boca de visita con cerco, D=6mm y Marco Metálico.

58. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

59. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

60. RUBRO: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM INCL, EMPORADO CON SUB-BASE

Nota: Igual al rubro 27, ir a la pág. 245

61. RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Nota: Igual al rubro 7, ir a la pág. 231

62. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

Nota: Igual al rubro 29, ir a la pág. 246

63. RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE F'C =210KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

64. RUBRO: LOSA ALIVIANADA H.S. F'C=210KG/CM2 E=15CM(INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

65. RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

Nota: Igual al rubro 31, ir a la pág. 262

**66. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM)
CON IMPERMEABILIZANTE**

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

67. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

**68. RUBRO: TUBERÍA PVC-D D=160MM, PLANTA DE TRATAMIENTO
NTE-INEN 2059 SERIE**

Nota: Igual al rubro 4, ir a la pág. 226

69. RUBRO: CODO PVC

DEFINICIÓN.-

Dispositivo que facilita la instalación de tuberías que tienen diferentes alineaciones.

Según el ángulo que conforman las alineaciones emparejadas es la denominación del codo, así: 90°, 45 °, 22,5°, etc

Unidad: U

Materiales mínimos: Codo PVC – Polipega - Polilimpia

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Ayudante

ALCANCE.-

En este proyecto se contempla codos de 90°, roscables y de presión, todos fabricados en PVC.

En el caso de los codos roscables, la rosca será del tipo hembra, o sea, que estará por la pared interna del accesorio.

Para la instalación se usará teflón y/o los productos recomendados por el fabricante.

Para los codos de presión el acople será del tipo espiga campana y en la instalación se aplicará sellante para PVC.

Se exigirá que los codos sean ensamblados en fábrica, de una sola pieza; no se aceptará codos fabricados o conformados con segmentos de tubería.

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO

CODO 90° PVC-D D = 200 MM DESAGUE (m)

CODO 90° PVC-D D = 160 MM (u)

70. RUBRO: TEE PVC**DEFINICIÓN.-**

Accesorio de tubería con tres derivaciones dispuestas en ejes perpendiculares para enlazar unos tramos en ángulo recto.

Unidad: U

Materiales mínimos: TEE PVC – Polipega - Polilimpia

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Ayudante

ALCANCE.-

Esta pieza está constituida por material termoplástico compuesto de cloruro de polivinilo, estabilizantes, colorantes, lubricantes y exento de plastificantes. Se unirá mediante soldadura con solventes, con espesores de pared adecuada. Las características, presiones y requisitos mínimos estarán cubiertos por las normas ASTM D 1785, ASTM -D 2241-69.e INEN 1330, 1331, 1369 y 1373

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: U.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

TEE PVC-D D = 200 MM DESAGUE (m)

71. RUBRO: KIT VÁLVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO)

Nota: Igual al rubro 20, ir a la pág. 242

72. RUBRO: DUCTO DE VENTILACIÓN 2”**DEFINICIÓN.-**

Tramos cortos roscados de tubería que sirven como ductos de ventilación.

Unidad: U

Materiales mínimos: tubo h-g d=2", l=0.10m, codo h-g 90° d=2"

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: ALBAÑIL, PEÓN

ALCANCE.-

Los tramos cortos de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán contruidos de hierro maleable con protección contra la corrosión. Deberán ser razonablemente rectos y exentos de rebabas en las partes roscadas, así como de rugosidades

Cada accesorio deberá estar roscado en sus extremos de tal manera que el número de hilos por cada 25.4 mm., corresponda a la especificación de piezas standard, deberán cumplir con las especificaciones: ASTM -A 197 y con las especificaciones de piezas "standard", cuya resistencia a la presión interna puede llegar de 8.80 a 12.50 Kg/cm²

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: U

CONCEPTOS DE TRABAJO

Ducto de Ventilación 2” (U)

73. RUBRO: MEJORAMIENTO DE SUELO

Nota: Igual al rubro 35, ir a la pág. 266

74. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

75. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

76. RUBRO: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM INCL, EMPORADO CON SUB-BASE

Nota: Igual al rubro 27, ir a la pág. 245

77. RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Nota: Igual al rubro 7, ir a la pág. 231

78. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO

DEFINICIÓN.-

Formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Unidad: M2

Materiales mínimos: Listón, Tablero Triplex, Vigas de madera, Riel.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Carpintero, Ayudante, Maestro de Obra.

ALCANCE.-

Generalmente son contras de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión del vaciado y vibración del hormigón e impermeable para evitar la pérdida de la lechada, estarán sujetos rígidamente en su posición correcta

Para tabiques o paredes delgadas, estarán formadas por tableros compuestos de tablas o bastidores o de madera contrachapada de un espesor en ningún caso menores de 1 cm. Los tableros se mantendrán en su posición, con pernos de un diámetro mínimo de 8 mm., roscados de lado y lado, con arandelas y tuercas; estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición,

Al hormigonar, los cofres deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite de origen mineral

Las formas se dejarán en su lugar hasta que se autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

Después de que los encofrados hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el ingeniero Fiscalizador para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia; El uso de vibradores mecánicos exige el empleo de encofrados más resistentes

Dependiendo del tipo de acabado de hormigón se podrá utilizar madera contrachapada, o madera de monte.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad para el pago será en: M2

CONCEPTOS DE TRABAJO

ENCONFRADO Y DEENCONFRADO ESPECIAL REDONDO (m²)

79. RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE F'C =210KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

80. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

Nota: Igual al rubro 29, ir a la pág. 246

81. HORMIGÓN CICLÓPEO (60%H°S°, F'C=180KG/CM2- 40% PIEDRA),E=0.10M

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

82. RUBRO: MORTERO 1:2 CHAMPEADO (E=1.5CM) (TANQUE FERROCEMENTO)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

83. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

84. RUBRO: TUBERÍA PVC-D D=160MM, PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE

Nota: Igual al rubro 4, ir a la pág. 226

85. RUBRO: CODO PVC

Nota: Igual al rubro 69, ir a la pág. 275

86. RUBRO: VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110MM(INC. ACCESORIOS)

Nota: Igual al rubro 20, ir a la pág. 242

87. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2.0CM EXTERIOR(TANQUE FERROCEMENTO)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

88. RUBRO: BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM F'C 210KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INCLUYE ENCOFRADO)

DEFINICIÓN.-

Este rubro comprenderá la dosificación, preparación, colocación, vertido, vibrado y conformación de hormigón simple de una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², el cual se utilizará para la fundición de bloques de H.S. 39X15X8 cm.

Todo el trabajo de hormigón debe sujetarse a las especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. vigente, adicionalmente, se deberá referir a las especificaciones de hormigones indicadas anteriormente en este documento.

Unidad: U

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Ripio, Agua, Madera.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

ALCANCE.-

Las mamposterías de bloque HS serán construidas según lo determinen los planos y el Ingeniero Fiscalizador, en lo respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se colocaran utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando los bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas de acuerdo a la disposición especificados en los planos.

El mortero deberá colocarse en la base de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm. Se prohíbe echar la mezcla seca del mortero para después poner el agua. El revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles.

El encofrado son las piezas que dan forma a la estructura, las que pueden ser de madera, metal u otro material resistente al vaciado del hormigón.

Los materiales a emplearse en los encofrados deberán ser calificados por el Fiscalizador; en caso de utilizar madera ésta deberá ser contrachapada, de un espesor de 1 cm. con los respectivos bastidores; si se utilizara encofrados metálicos, éstos deberán tener los perfiles adecuados para evitar las deformaciones.

Los encofrados deberán ser resistentes a la fuerza de presión por el vaciado del hormigón en los elementos a quienes da forma.

Deberán estar sujetas rígidamente, y serán lo suficientemente impermeables para evitar la fuga de la lechada de cemento. La sujeción puede ser con travesaños de madera, clavos o pernos roscados con tuercas y arandelas. La separación del encofrado deberá realizarse por medio de espaciadores para evitar cualquier problema de deformaciones de estos elementos moldeadores

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de pago será en: U

CONCEPTO DE TRABAJO

BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM F'C=210 KG/CM2 ACENTADO CON MORTERO (INC.ENCOFRADO) (u)

89. MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.00M

DEFINICIÓN.-

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla exagonal de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

La malla hexagonal de doble torsión de alambre de acero, cuyas características se ajustan a lo establecido por la norma ASTM A 975/97.

Unidad: U

Materiales mínimos: Malla Exagonal, Alambre de Amarre – Galvanizado.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

ALCANCE.-

La malla deberá estar constituida por alambres continuos de acero, tejidos por medio de tres medias torsiones (comúnmente denominado doble torsión), formando hexágonos alargados en el sentido de una de sus diagonales.

La adherencia del revestimiento de zinc debe permitir ser arrollado, en hélice cerrada y sobre un mandril cilíndrico de diámetro igual a cuatro veces el del alambre sin que se presenten desprendimientos.

El diámetro de los alambres de la malla será de: 2,4 mm para mallas de 6 m × 8 cm y de 2,7 mm para mallas de 8 mm × 10 mm, contando en ambos casos con una tolerancia máxima para el diámetro de 2,75%.

Por otra parte el alambre de amarre y el de los tensores deberán contar con un diámetro mínimo de 2,2 mm, mientras que los refuerzos de borde deberán ser de un diámetro un 20% superior al de la malla.

Las masas mínimas del revestimiento de zinc serán de 260 g/m² determinadas según IRAM 60712.

MEDICIÓN Y PAGO.-

La unidad de medida será en: M2

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M (m2)

MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.50M (m2)

90. MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.50M

Nota: Igual al rubro 89, ir a la pág. 281

91. RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA

DEFINICIÓN.-

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

Unidad: M2

Materiales mínimos: Malla Electro Soldada, Alambre de Amarre – Galvanizado.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

ALCANCE.-

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO.-

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato

La unidad de pago será en: M2.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10 (m²)

92. RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

Nota: Igual al rubro 31, ir a la pág. 262

93. RUBRO: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

DEFINICIÓN.-

Es el material granular a ser depositado para los filtros de agua en la planta de tratamiento servirá como retenedor de materiales en suspensión presentes en el agua cruda de las captaciones.

Unidad: M3

Materiales mínimos: Piedra Calificada

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Peón

ALCANCE.-

Según planos de diseño, deberán cumplir los diámetros establecidos por capas según el espesor determinado para las mismas en su momento será verificado pro fiscalización mediante la comprobación muestral y resultados de granulometría de un laboratorio calificado para ensayo de materiales

Los pétreos serán limpios de tierras, arenas, material orgánico y/o basuras

- piedra $d_p=80\text{mm}$: sus diámetros pueden varias desde 100mm a los 60mm

- ripio de mina: $d_p=50\text{mm}$: su diámetro pede varias desde 60mm a los 30mm

- ripio triturado: $d_p=25\text{mm}$: su diámetro puede varias desde 30mm a los 15mm

Para lograr esta granulometría se tendrá que tamizar los materiales y desechar los que no estén dentro de los rangos

FORMA DE PAGO

La unidad para el pago será en: M3

CONCEPTOS DE TRABAJO

MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO. (m^3)

94. RUBRO: CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

Nota: Igual al rubro 13, ir a la pág. 239

95. RUBRO MAMPOSTERÍA DE BLOQUE – LADRILLO

DEFINICIÓN

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

Unidad: M2

Materiales mínimos: Arena Negra, Cemento, Pigmento, Tabla Encofrado, Pingos, Alambre

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

ALCANCE.-

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo determinen los planos y el Ingeniero Fiscalizador, en lo respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando el tipo de ladrillo o bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm. Se prohíbe echar la mezcla seca del mortero para después poner el agua. Los paramentos que no serán enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras; así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, puertas, ventanas, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucido impermeable y previo la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro redondo de 6 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura; las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm para casos normales. También se puede conseguir una buena unión de la mampostería con el hormigón, constituyéndose primero la pared dejando dientes de 5 a 8 cm cada fila para la traba de hormigón, puesto que la pared servirá como cara de encofrado de columna.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos, sin embargo, de acuerdo a las necesidades el ingeniero Fiscalizador resolverá casos no especificados. El espesor mínimo en paredes de mampostería resistente será de 15 cm. En mampostería no soportante se puede

usar espesores de 10 cm pero con un mortero de cemento-arena de dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usará preferentemente ladrillo y bloque hueco, pudiendo emplearse de canto, con mortero de cemento-arena de dosificación 1:4.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos. Las paredes deben llevar vigas, columnas intermedias o paredes perpendiculares trabadas a distancias no mayores de 20 veces el espesor de la pared, sea en relación a la altura o longitud de la pared, respectivamente. En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de pago será en: M2

CONCEPTO DE TRABAJO

MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (m²)

MAMPOSTERIA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M (m²)

96. RUBRO: MEJORAMIENTO DE SUELO

Nota: Igual al rubro 35, ir a la pág. 266

97. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Nota: Igual al rubro 1, ir a la pág. 223

98. RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

Nota: Igual al rubro 2, ir a la pág. 223

99. RUBRO: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM INCL, EMPORADO CON SUB-BASE

Nota: Igual al rubro 27, ir a la pág. 245

100. RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Nota: Igual al rubro 7, ir a la pág. 231

101. RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

Nota: Igual al rubro 29, ir a la pág. 246

102. RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE F'C =210KG/CM2

Nota: Igual al rubro 30, ir a la pág. 247

103. RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

Nota: Igual al rubro 31, ir a la pág. 262

104. RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

105. RUBRO: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

Nota: Igual al rubro 93, ir a la pág. 282

106. RUBRO: MEJORAMIENTO DE SUELO

Nota: Igual al rubro 35, ir a la pág. 266

107. RUBRO: TUBERÍA PVC-D D=160MM, PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE

Nota: Igual al rubro 4, ir a la pág. 226

108. RUBRO: CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

Nota: Igual al rubro 13, ir a la pág. 239

109. RUBRO: BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)

Nota: Igual al rubro 32, ir a la pág. 263

110. RUBRO: ROTURA/RETIRO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

ALCANCE.-

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

La rotura de pavimentos será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el

que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

La rotura de pavimentos que ejecute el Constructor de acuerdo con lo señalado en el proyecto, se liquidará de acuerdo con los siguientes conceptos de trabajo:

ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO. (m2)

111. RUBRO: REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

SUBBASE

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de material de subbase de la Clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de subbase se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señalada en los planos, o determinada por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación de subrasante, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 403 SUBBASE de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la subbase será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y, aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de subbase, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

BASE GRANULAR

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de base granular de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 814 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de base granular se colocará sobre la subbase previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 404 BASES, de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la Base de Agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y colocados en la obra, aceptados por el Fiscalizador y medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de base, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento asfáltico, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 15 cm.

ALCANCE

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

FORMA DE PAGO.-

La rotura reposición será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO. (m²)

**112. CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE)
0.7MMX20CM**

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por Cinta de Neopreno (Neopreno es el nombre comercial con el que se conocen los polímeros compuestos de cloropreno) al material aislante que se usará en la base interior de los tanques de almacenamiento del proyecto de Agua Potable.

Unidad: M

Materiales mínimos: Cinta Neopreno 0.7 mm X 20 cm

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Ayudante.

ALCANCE.-

Las características físicas generales del neopreno lo sitúan como un caucho de uso de amplio espectro. Sus excelentes características de envejecimiento frente al ozono y los agentes atmosféricos a la vez que su buena resistencia a la abrasión y a la flexión, le otorgan la categoría de caucho de uso general. El neopreno es resistente a los ácidos y álcalis, retardante a la llama y adecuado para su uso con aceites con base de petróleo. Las grasas animales y vegetales también proporcionan un entorno muy estable para este polímero. Se caracteriza por una buena resistencia a la flexión, excelente resistencia a la fatiga y amplia resistencia a la intemperie y el ozono.

Temperatura Neopreno

-30 + 120 °C

Densidad Neopreno

1,55 gr/cm³

Dureza Neopreno

70 SH

Propiedades planchas de goma Neopreno

- Buena resistencia a la Fatiga
- Buena resistencia a la flexión y a la abrasión
- Buena resistencia a la intemperie
- Adecuado para su uso en contacto con aceites y grasas.

FORMA DE PAGO.-

La unidad de pago será en: M

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

(Cinta Neopreno Aislante “Impermeable” 0.7 Mm X 20 Cm) M

6.9.3 Presupuesto

TITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

ROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA

BICACIÓN: CANTÓN PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

FERENTE: ROBERTO CHÁVEZ

ABORADO: ROBERTO CHÁVEZ

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<u>No.</u>	<u>Rubro / Descripción</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio global</u>
A	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO				
A.1	ALCANTARILLADO SANITARIO				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	2.00	146.47	292.94
2	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE 0 - 2M	M3	947.34	3.52	3,334.64
3	EXCAVACIÓN A MAQUINA DE 2 - 4M	M3	1,875.39	4.08	7,651.59
4	SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	1,875.39	15.05	28,224.62
5	INSTALACIÓN Y PRUEBA TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	1,875.39	1.55	2,906.85
6	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	M	1,875.39	1.88	3,525.73
7	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	2,865.26	3.82	10,945.29
8	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M	U	17.00	480.83	8,174.11
9	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01 M - 4.00 M	U	22.00	670.73	14,756.06
10	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 4.01 M - 6.00 M	U	5.00	858.97	4,294.85
11	RASANTEO DE ZANJA	M2	1,276.58	0.53	676.59
12	ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE)	M2	4,281.62	1.00	4,281.62
A.2	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
13	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 H= 0.60 M -1.20 M TAPA H.A	U	22.00	144.00	3,168.00
14	ACCESORIOS DE PVC-D D = 160 MM(CAJAS DE REVISIÓN)	U	22.00	27.52	605.44
15	TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	110.00	16.57	1,822.70
B	PLANTAS DE TRATAMIENTO				
B.1	BY PASS (1)				
16	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.05	146.47	7.32
17	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	7.20	4.64	33.41
18	TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	48.00	16.57	795.36
19	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	6.20	3.82	23.68
20	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACCESORIOS)	U	1.00	305.83	305.83
21	TUBERÍA PVC D=110 MM DESAGÜE NTE-INEN 1374	ML	2.20	14.40	31.68
22	CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES 1.00X1.00M FC=210KG/CM2+TAPA DE H.A. E=10CM	U	1.00	72.32	72.32
23	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	2.00	144.00	288.00
24	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M	U	1.00	480.83	480.83
B.2	DESARENADOR Y TANQUE REPARTIDOR (1)				
25	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	3.30	1.76	5.81
26	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	3.60	4.64	16.70
27	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INCL. EMPORADO CON SUB-BASE	M2	3.30	4.91	16.20
28	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	2.00	3.82	7.64
29	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	20.00	24.82	496.40
30	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	1.60	171.62	274.59
31	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	161.78	2.22	359.15
32	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	10.00	10.67	106.70
33	PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90 M	U	1.00	38.66	38.66
34	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	8.00	9.62	76.96
35	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	1.44	15.52	22.35
B.3	CERRAMIENTO (1)				
36	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.08	146.47	11.72
37	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	11.20	4.64	51.97
38	H.C. F'C=180 KG/CM2	M3	0.06	117.95	7.08
39	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M	M2	80.00	14.28	1,142.40
40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M	M	80.00	33.28	2,662.40
41	PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M	U	1.00	354.29	354.29
B.4	MURO DE DESCARGA (1)				
42	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	1.44	1.76	2.53
43	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	0.27	4.64	1.25
44	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	1.28	24.82	31.77
45	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	2.56	9.62	24.63
46	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	0.78	171.62	133.86
47	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INCL. EMPORADO CON SUB-BASE	M2	0.48	4.91	2.36

B.5 POZO DE DESCARGA (1)						
48	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	18.48	1.76	32.52	
49	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	72.06	4.64	334.36	
50	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	0.86	15.52	13.35	
51	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	215.71	2.22	478.88	
52	H.C. F'C=180 KG/CM2	M3	0.69	117.95	81.39	
53	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	6.85	171.62	1,175.60	
54	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	37.26	24.82	924.79	
55	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	74.52	9.62	716.88	
56	ESCALERA HG D = 3/4"	M	21.60	14.96	323.14	
57	TAPA HªA, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO	U	3.00	50.83	152.49	
B.6 FOSA SÉPTICA (1)						
58	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	16.80	1.76	29.57	
59	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	30.24	4.64	140.31	
60	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	9.50	4.91	46.65	
61	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	13.00	3.82	49.66	
62	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	25.10	24.82	622.98	
63	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	5.95	171.62	1,021.14	
64	LOSA ALIVIANADA H.S. F'C210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)	M2	3.57	56.54	201.85	
65	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	575.42	2.22	1,277.43	
66	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	31.34	10.67	334.40	
67	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	26.24	9.62	252.43	
68	TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	12.70	16.57	210.44	
69	CODO 90° PVC-D D = 200 MM DESAGÜE	U	2.00	17.48	34.96	
70	TEE PVC-D D = 200 MM DESAGÜE	U	1.00	17.48	17.48	
71	KIT VÁLVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO)	U	4.00	633.71	2,534.84	
72	DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "	U	1.00	18.41	18.41	
73	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	4.75	15.52	73.72	
B.7 FILTRO BIOLÓGICO (1)						
74	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	7.55	1.76	13.29	
75	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	19.62	4.64	91.04	
76	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE	M2	3.46	4.91	16.99	
77	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	10.62	3.82	40.57	
78	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	M2	34.31	22.39	768.20	
79	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	2.07	171.62	355.25	
80	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	4.83	24.82	119.88	
81	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H'S°, F'C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.10 M	M3	1.05	117.74	123.63	
82	MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO)	M2	17.00	6.13	104.21	
83	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	20.62	10.67	220.02	
84	TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	4.70	16.57	77.88	
85	CODO 90° PVC-D D = 160 MM	U	2.00	13.08	26.16	
86	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACESORIOS)	U	2.00	305.83	611.66	
87	ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO)	M2	17.00	6.31	107.27	
88	BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM F'C=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO)	U	26.00	5.93	154.18	
89	MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.00M	M2	26.39	4.32	114.00	
90	MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.50M	M2	39.58	5.52	218.48	
91	MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	M2	17.15	10.48	179.73	
92	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	151.65	2.22	336.66	
93	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	M3	5.71	45.53	259.98	
94	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	3.00	144.00	432.00	
95	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO	M2	3.46	21.79	75.39	
96	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	1.73	15.52	26.85	

B.8 LECHO DESECADO DE LODOS (1)						
97	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	8.91	1.76	15.68	
98	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	M3	15.15	4.64	70.30	
99	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL. EMPORADO CON SUB-BASE	M2	3.91	4.91	19.20	
100	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	8.50	3.82	32.47	
101	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	14.80	24.82	367.34	
102	HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2	M3	2.30	171.62	394.73	
103	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	238.82	2.22	530.18	
104	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	25.16	10.67	268.46	
105	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	M3	0.46	45.53	20.94	
106	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	1.96	15.52	30.42	
107	TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	6.45	16.57	106.88	
108	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	U	1.00	144.00	144.00	
C VARIOS						
109	BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)	M2	90.00	4.66	419.40	
110	ROTURA/RETIRO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	M2	1,303.54	3.49	4,549.35	
111	REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	M2	1,303.54	15.50	20,204.87	
112	CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM	M	60.93	89.89	5,477.00	
113	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN PRESUPUESTO	GLB	1.00	700.00	700.00	
				TOTAL:	151,471.09	

SON : CIENTO CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UN, 09/100 DÓLARES
PLAZO TOTAL: 120 DÍAS

ROBERTO CHÁVEZ
OFERENTE

Tabla 6-24 Presupuesto

6.10 Manual de operación y mantenimiento

6.10.1 Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras.

De la rejilla devastadora deben ser extraídos los sólidos y basura, retenidos en ella, por menos, dos veces al día, una a medio día y otra a las cuatro de la tarde.

En caso de que la cantidad de basuras y sólidos sea pequeña la limpieza podrá hacerse una vez al día, a las cuatro de la tarde.

La limpieza de la rejilla comprende las siguientes actividades:

- Remoción de sólidos y basuras utilizando el rastrillo y colocarlos sobre la plataforma perforada.
- Retirar estos materiales luego de haberlos dejado escurrir por unos 15 minutos y transportarlos hasta el sitio de disposición final.

Personal responsable: Operador

Herramientas: Rastrillo, pala, carretilla.

Frecuencia: Una vez al día

6.10.2 Desarenador.

El material inorgánico depositado en el desarenador debe, teóricamente ser desalojado una vez cada 15 días en condiciones normales de funcionamiento.

Cuando presenta fuertes precipitaciones los intervalos de limpieza serán más cortos, e incluso podría requerirse hasta dos limpiezas por día. Por tratarse de un desarenador de limpieza de lavado periódico, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Verificar diariamente el nivel de sedimentos acumulados en el extremo de aguas abajo del desarenador, que no rebase el lugar marcado.
- Cuando el nivel no alcance la altura señalada para su almacenamiento proceder al desalojo o lavado de estos.

- Cerrar la compuerta de ingreso a la cámara que se va a lavar.
- Abrir la compuerta de limpieza y dejar que se vacíe el desarenador.
- Por tratarse de lavado hidráulico un alto porcentaje depositado será transportado por el agua.
- Antes de poner nuevamente en funcionamiento la cámara de lavado, levantar ligeramente la compuerta de acceso a esta, a fin de que fluya por debajo de ésta una lámina de agua a presión, para completar el lavado.
- Si persisten acumulaciones puntuales, estos materiales deberán ser desalojados manualmente.
- Una vez concluido el proceso de lavado cerrar la compuerta de limpieza y abrir la compuerta de acceso.
- Los materiales desalojados y retenido en la zanja de secado deben ser transportados manualmente al lugar de disposición final.

Personal responsable: Operador

Herramientas: Rastrillo, pala, carretilla.

Frecuencia: Cuando el nivel de sedimentos

Indique el lugar marcado.

6.10.3 Fosas Sépticas.

Para atender los objetivos de tratamiento de una planta anaeróbica es necesario ejecutar eficientemente las actividades de inspección, operación, mantenimiento y evaluación del funcionamiento de la instalación, pues el aprendizaje del mismo, a través de parámetros de control, permite:

- Dominar la instalación en forma de hacer posible su manejo tanto, en condiciones normales como en situaciones especiales.
- Prever los problemas que puedan ocurrir.

Ese conocimiento solo será obtenido a través del control operacional rutinario de la instalación. Un control adecuado del proceso envuelve el conocimiento de las composiciones cualitativa y cuantitativa del residuo afluente, un cierto dominio de

los fenómenos que ocurren en ese ambiente, además de la caracterización del efluente del sistema. Así existen tres puntos principales de control en una fosa séptica: la fosa en sí, su entrada y su salida.

Los diversos análisis y mediciones realizados en cada uno de esos puntos serán utilizados para:

- Determinar cómo se está desarrollando el proceso.
- Prever las alteraciones operacionales que fueren necesarias.
- Verificar la eficiencia del sistema.

Algunas determinaciones pueden ser efectuadas diariamente por el propio operador, quien entre otras actividades diarias, debe llevar un registro de control operacional, el cual permitirá a los responsables por el control constatar las principales ocurrencias, las condiciones meteorológicas y los parámetros básicos que puedan interferir en el buen desempeño del sistema.

6.10.4 Tubería de Entrada y By Pass.

Para el mantenimiento de la tubería de entrada se debe observar lo siguiente:

- Retirar los desechos que se haya depositado o estén flotando en el cajón de entrada (no es necesario interrumpir el flujo) utilizando una cernidera y luego proceder a enterrarlos.
- Limpiar las tuberías de entrada, utilizando un cepillo de mango largo, con movimientos suaves desde arriba hacia abajo, hasta que no se sienta la resistencia.
- La superficie del agua en el sedimentador debe estar siempre limpia, sin espuma, natas u otros flotantes, se recomienda realizar esta limpieza por lo menos cada dos días, si se observa una presencia mayor, la frecuencia podría ser diaria, a continuación la espuma o nata removida debe ser enterrada, una cernidera.

- Lavar los accesorios utilizados.

Personal responsable: Operador

Herramientas: Cernidera, cepillo limpiador de tuberías, pala, Carretilla, balde, machete, guantes de caucho.

Frecuencia: Cada dos días.

6.10.5 Remoción del Lodo

Después de los seis primeros meses y después de cada remoción de lodo, medir el nivel de lodo y cuando se tenga la altura del lodo a 0.60 m del cajón de salida, sacar el exceso del lodo de por lo menos la mitad, es decir 30 cm.

- El lodo removido será dispuesto en el lecho de secado correspondiente.
- Anotar la fecha del trabajo realizado.
- Control de olores.

Cuando se tenga un olor fuerte similar a huevos podridos se procederá de la siguiente manera:

1. Preparar una solución de agua con cal, en una relación de media libra de cal por cada 10 litros de agua, mezclar y dejar reposar por 5 minutos. Arrojar suficiente cantidad de agua con cal lentamente (20 litros en 30 minutos), hasta que el papel indicador de pH sumergido en la parte media de la zona de sedimentación, obtenga un color VERDE AZULADO ($\text{pH} > 7.00$).

2. Si el problema continúa más de una semana, averiguar si en el sistema de alcantarillado se está arrojando sustancias tóxicas tales como cloro, agua de lavado de bombas de fumigación, sustancias tóxicas para cultivos y animales, etc. Si fuera así, prohibir esta práctica ya que esto perjudica al tratamiento.

3. Al final del período de diseño, pueden presentarse olores desagradables por exceso de carga, esto indica que es necesario ampliar el sistema y construir otros u otros módulos de tratamiento.

6.10.6 Lecho de Secado de Lodos

Durante la operación de la planta de tratamiento, el lodo y sedimentos desalojados desde el desarenador y las fosas, se depositarán en los lechos de secado y se observa que:

- El nivel del lodo en los lechos de secado de los reactores no será mayor a 0,50 m, para no exceder su capacidad. Es conveniente que esta actividad se realice preferentemente en la estación de verano.
- El nivel de sedimentos acumulados en el lecho de secado del desarenador no debe exceder los 0.50 m y su desalojo debe hacerse después del lavado de cada una de las cámaras, esperando que el agua se infiltre y evapore totalmente. Los sedimentos removidos serán depositados y enterrados en lugares pre-establecidos.
- Por acción del sol, el contenido de agua del lodo de los reactores es eliminado, quedando solamente en estado seco, el cual será removido y podrá ser utilizado como abono para cultivo de árboles frutales o caducos.

Personal responsable: Operador más un peón

Herramientas: Pala, carretilla.

Frecuencia: Cada dos meses.

6.10.7 Filtro Biológico

Este dispositivo pone en contacto las aguas residuales provenientes del tratamiento primario. En general, éste consiste en la limpieza de las canaletas de distribución y recolección, así como también de las ventanas de aireación. Las actividades a realizar se describen a continuación:

Mensualmente

Al comenzar las actividades diarias se debe limpiar las canaletas de distribución y retirar los sólidos que se encuentren en ellos, de esta manera se evitará que se obstruyan, o el flujo no se distribuya de forma uniforme.

Mantener la superficie del medio filtrante libre de hierbas o cualquier acumulación de hojas u otras basuras, ya que éstas pueden causar encharcamientos, además al pudrirse, pueden generar olores desagradables y criadero de insectos.

Limpieza de los canales de entrada y salida, barriendo con una escoba y retirando con una pala las basuras que puedan encontrarse en éstos. Los desechos recolectados de la limpieza se deben depositar en los patios de secado para escurrirse antes de su disposición final. Observar que la distribución del agua sobre la superficie del lecho filtrante sea uniforme. Los indicadores de una mala.

Distribución son los encharcamientos y las zonas muertas, en caso de que éstos se presenten debe notificarse al supervisor.

Eliminar con un chorro de agua a presión cualquier rastro de lodo en las canaletas de salida y en las aperturas de aireación.

Anualmente:

Revisar la estructura para localizar posibles puntos de agrietamiento, de ser así, proceder a repararlos utilizando una mezcla fina de mortero. Para elaborar la mezcla, la arena debe colarse por la malla 1/16" y utilizando una proporción 2:1.

7. BIBLIOGRAFÍA:

- (s.f.). Obtenido de
<http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>
- Comisión Nacional del Agua. (2009). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ecuatoriana, S. d. (2014). Obtenido de
acreditacion.oae.gob.ec/admin_oae/_upload/EMAPA_12ene2015.pdf
- Fair, G. M., John C. Geyer, & Daniel A. Okun. (1968). *ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES*. Mexico DF: LIMUSA-WILEY, SA.
- Funes, J. A. (12 de Marzo de 2013). Obtenido de
<http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>
- Heredia, C. V. (2013). *Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi*. Latacunga: Universidad Técnica de Ambato.
- Hernández Muñoz Aurelio. (1997). *Saneamiento y alcantarillado. Vertidos residuales (5ª edición)*. ISBN 84-380-0124-6.
- Jorquera, V. (2005). *Metodología para la selección de sistemas de alcantarillado particular*.
- López, R. (2003). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados*. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Mallarino, C. U. (2004). Desarrollo social y bienestar. *Universitas Humanística*, 13.
- Martinez, C. (2010). *Estadística y muestreo*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- McGhee, T. J. (1999). *Abastecimiento de Agua y alcantarillado, Ingeniería Ambiental*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Metcalf&Eddy. (1995). *Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Nevyll, G. (abril de 2010). *blogspot*. Obtenido de
<http://garrynevyll.blogspot.com/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>
- Nuñez, I. R. (Agosto, 2005). *Evaluación de procesos ambientales*. Quito: PROPAD.

- Patate, G. M. (2013). *PATATE PARAISO ANDINO VALLE DE LA ETERNA PRIMAVERA*.
Obtenido de http://www.patate.gob.ec/home/secciones.php?idn=2&id_sec=2.
- Peral, X. D. (2006). *Química Ambiental de los sistemas terrestres*. Barcelona: Editorila Reverte.
- Pozo, F. U. (1969). *INGENIERIA SANITARIA APLICADA A SANEAMIENTO Y SALUD PUBLICA*. MEXICO: UNION TIPOGRAFICA EDITORIAL HISPANO AMERICANA.
- Quinde María , E., & Aguilar , M. (2007). *PLAN PROVINCIAL DE EMERGENCIA ANTE LA PROBABLE PLAN PROVINCIAL DE EMERGENCIA ANTE LA PROBABLE*. Ambato.
- Regianald, R., Allen, G., & Unwin. (1943). *Cleanliness and Godliness*. Londres.
- Romero, J. (2002). *Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios*. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- salud, O. P. (01 de Agosto de 2005). *Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado*. Lima: UNATSABAR. Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>
- Wikimedia-Textbooks, W. F. (24 de 11 de 2007). *Ingeniería de aguas residuales*. Obtenido de Ingeniería de aguas residuales:
http://es.wikibooks.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_aguas_residuales/Versi%C3%B3n_para_imprimir

ANEXO 1:

Análisis de precios unitarios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 112

RUBRO : 1

UNIDAD: KM

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.72	
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	5.000	25.00	
SUBTOTAL M					28.72	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	8.000	25.68
CADENERO	EO D2	2.00	3.05	6.10	8.000	48.80
SUBTOTAL N					74.48	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ESTACAS DE MADERA	U	50.000	0.15	7.50		
CLAVOS	KG	2.000	1.78	3.56		
PINTURA ESMALTE	GL	0.150	17.00	2.55		
MOJONES	U	1.000	5.25	5.25		
SUBTOTAL O				18.86		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				122.06		
INDIRECTOS (%)			20.00%	24.41		
UTILIDAD (%)			0.00%	0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO				146.47		
VALOR OFERTADO				146.47		

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 112

RUBRO : 2

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION A MAQUINA DE 0 - 2M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.063	2.21	
SUBTOTAL M					2.24	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.063	0.38
AYUDANTE	EO E2	0.50	3.01	1.51	0.063	0.10
OEP 1	OP C1	1.00	3.38	3.38	0.063	0.21
SUBTOTAL N					0.69	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.93	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.52	
VALOR OFERTADO					3.52	

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 112

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION A MAQUINA DE 2 - 4M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.075	2.63	
SUBTOTAL M					2.67	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.067	0.40
AYUDANTE	EO E2	0.50	3.01	1.51	0.067	0.10
OEP 1	OP C1	1.00	3.38	3.38	0.067	0.23
SUBTOTAL N					0.73	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.40	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.08	
VALOR OFERTADO					4.08	

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 112

RUBRO : 4

UNIDAD: M

DETALLE: SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
					0.00
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=200MM	M	1.000	12.54	12.54	
SUBTOTAL O				12.54	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
				0.00	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.54
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15.05
VALOR OFERTADO					15.05

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
 OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 112

RUBRO : 5

UNIDAD: M

DETALLE: INSTALACION Y PRUEBA TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	0.180	0.55
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.01	0.180	0.54
SUBTOTAL N					1.09
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
AGUA	M3	1.000	0.15	0.15	
SUBTOTAL O				0.15	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.29
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.26
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.55
VALOR OFERTADO					1.55

SON: UN DÓLAR CON CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 112

RUBRO : 6

UNIDAD: M

DETALLE: CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E=0.10 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
SUBTOTAL M					0.03	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.070	0.22
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.070	0.21
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.070	0.21
SUBTOTAL N					0.64	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
ARENA	M3	0.060	15.00	0.90		
SUBTOTAL O					0.90	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.57	
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.31	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.88	
VALOR OFERTADO					1.88	

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 112

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.94
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
AGUA	M3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O				0.02	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.18
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.82
VALOR OFERTADO					3.82

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 112

RUBRO : 8

UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					6.71	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	5.000	20.00	
SUBTOTAL M					56.71	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	6.000	19.26
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	7.000	42.70
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	6.000	72.24
SUBTOTAL N					134.20	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
TAPA H ^º F ^º 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84		
CEMENTO	KG	237.384	0.18	42.73		
ARENA	M3	0.450	15.00	6.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.750	25.00	18.75		
AGUA	M3	0.124	0.15	0.02		
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	5.000	2.89	14.45		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	10.656	1.27	13.53		
ALAMBRE # 18	KG	1.066	2.54	2.71		
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00		
SUBTOTAL O				209.78		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					400.69	
INDIRECTOS (%)					20.00% 80.14	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					480.83	
VALOR OFERTADO					480.83	

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 112

RUBRO : 9

UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01 M - 4.00 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.78	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	16.000	96.00	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	16.000	64.00	
SUBTOTAL M					167.78	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	7.000	22.47
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	8.000	48.80
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	7.000	84.28
SUBTOTAL N					155.55	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
TAPA H ^º F ^º 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84		
CEMENTO	KG	356.080	0.18	64.09		
ARENA	M3	0.460	15.00	6.90		
RIPIO TRITURADO	M3	0.460	25.00	11.50		
AGUA	M3	0.190	0.15	0.03		
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	9.000	2.89	26.01		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	10.656	1.27	13.53		
ALAMBRE # 18	KG	1.066	2.54	2.71		
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00		
SUBTOTAL O				235.61		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					558.94	
INDIRECTOS (%)					20.00% 111.79	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					670.73	
VALOR OFERTADO					670.73	

SON: SEISCIENTOS SETENTA DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 112

RUBRO : 10

UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 4.01 M - 6.00 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					16.72	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.400	8.40	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.400	5.60	
SUBTOTAL M					30.72	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	10.000	32.10
ALBAÑIL	EO D2	3.00	3.05	9.15	10.000	91.50
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	10.000	120.40
AYUDANTE	EO E2	3.00	3.01	9.03	10.000	90.30
SUBTOTAL N					334.30	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
TAPA HºFº 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84		
CEMENTO	KG	593.464	0.18	106.82		
ARENA	M3	0.910	15.00	13.65		
RIPIO TRITURADO	M3	1.210	25.00	30.25		
AGUA	M3	0.314	0.15	0.05		
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	14.000	2.89	40.46		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	31.968	1.27	40.60		
ALAMBRE # 18	KG	3.198	2.54	8.12		
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00		
SUBTOTAL O				350.79		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					715.81	
INDIRECTOS (%)				20.00%	143.16	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					858.97	
VALOR OFERTADO					858.97	

SON: OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 112

RUBRO : 11

UNIDAD: M2

DETALLE: RASANTEO DE ZANJA

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	0.75	3.21	2.41	0.050	0.12
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.050	0.30
SUBTOTAL N					0.42	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.44	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.53	
VALOR OFERTADO					0.53	

SON: CINCUENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 112

RUBRO : 12

UNIDAD: M2

DETALLE: ENTIBADO PARA PROTECCION (REUTILIZABLE)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
CAJONES METALICOS	1.00	4.00	4.00	0.050	0.20	
SUBTOTAL M					0.21	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.020	0.06
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.020	0.06
SUBTOTAL N					0.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
TABLA ESTACAS METALICAS E=12MM	U	2.000	0.25	0.50		
SUBTOTAL O				0.50		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.83	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.00	
VALOR OFERTADO					1.00	

SON: UN DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 112

RUBRO : 13

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 H= 0.60 M -1.20 M TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
					0.23

SUBTOTAL M

0.23

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.500	1.61
						4.66

SUBTOTAL N

4.66

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.18	25.10
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	25.00	9.00
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
				115.11

SUBTOTAL O

115.11

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	120.00
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	144.00
VALOR OFERTADO	144.00

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CUARENTA Y CUATRO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 112

RUBRO : 14

UNIDAD: U

DETALLE: ACCESORIOS DE PVC-D D = 160 MM(CAJAS DE REVISION)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17	
SUBTOTAL M					0.17	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.100	0.32
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
SUBTOTAL N					3.36	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
ACCESORIOS DE PVC-D D=160 MM	U	1.000	18.69	18.69		
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16		
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55		
SUBTOTAL O				19.40		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.93	
INDIRECTOS (%)					20.00% 4.59	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27.52	
VALOR OFERTADO					27.52	

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 112

RUBRO : 15

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.300
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87	
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					11.58
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.81
INDIRECTOS (%)				20.00%	2.76
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.57
VALOR OFERTADO					16.57

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 112

RUBRO : 16

UNIDAD: KM

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.72
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	5.000	25.00
SUBTOTAL M					28.72
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	8.000
CADENERO	EO D2	2.00	3.05	6.10	8.000
SUBTOTAL N					74.48
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	50.000	0.15	7.50	
CLAVOS	KG	2.000	1.78	3.56	
PINTURA ESMALTE	GL	0.150	17.00	2.55	
MOJONES	U	1.000	5.25	5.25	
SUBTOTAL O				18.86	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					122.06
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					146.47
VALOR OFERTADO					146.47

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 112

RUBRO : 17

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 112

RUBRO : 18

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.300
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87	
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					11.58
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.81
INDIRECTOS (%)				20.00%	2.76
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.57
VALOR OFERTADO					16.57

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 112

RUBRO : 19

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.94
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
AGUA	M3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O				0.02	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.18
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.82
VALOR OFERTADO					3.82

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 112

RUBRO : 20

UNIDAD: U

DETALLE: VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACESORIOS)

ESPECIFICACIONES: INCLUYE ACCESORIOS

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.71
					=====

SUBTOTAL M

0.71

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.500	4.52
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
						=====

SUBTOTAL N

14.15

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM	U	1.000	240.00	240.00
				=====

SUBTOTAL O

240.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				=====

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	254.86
INDIRECTOS (%)	20.00% 50.97
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	305.83
VALOR OFERTADO	305.83

SON: TRESCIENTOS CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 112

RUBRO : 21

UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC D=110 MM DESAGUE NTE-INEN 1374

ESPECIFICACIONES: INSTALACIONES INTRADOMICILIARIAS-TERCIARIAS

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
					0.03

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
AYUDANTE PLOMERO	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.080	0.24
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.040	0.13
						0.61

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
TUB. PVC 110 MM DESAGUE	ML	1.000	11.25	11.25
PEGATUBO	LT	0.060	1.87	0.11
				11.36

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.00
INDIRECTOS (%)	20.00% 2.40
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.40
VALOR OFERTADO	14.40

OBSERVACIONES: R=0.08

SON: CATORCE DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 112

RUBRO : 22

UNIDAD: U

DETALLE: CAJON REPARTIDOR DE CAUDALES 1.00X1.00CM H.S. FC=210KG/CM2+TAPA DE H.A. E=10CM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.27
SUBTOTAL M					2.27
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	5.000	15.25
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	5.000	30.10
SUBTOTAL N					45.35
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
CEMENTO	KG	12.480	0.18	2.25	
ARENA	M3	0.020	15.00	0.30	
RIPIO TRITURADO	M3	0.030	25.00	0.75	
AGUA	M3	0.010	0.15	0.00	
MADERA DE MONTE	U	3.450	2.40	8.28	
CLAVOS DE 1/2" A 2"	KG	0.600	1.78	1.07	
SUBTOTAL O				12.65	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					60.27
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					72.32
VALOR OFERTADO					72.32

SON: SETENTA Y DOS DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 112

RUBRO : 23

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
					=====
					0.23

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.000
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.500
					=====
					1.61

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.18	25.10
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	25.00	9.00
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
				=====
				115.11

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				=====
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	120.00
INDIRECTOS (%)	20.00% 24.00
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	144.00
VALOR OFERTADO	144.00

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CUARENTA Y CUATRO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 112

RUBRO : 24

UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					6.71	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	5.000	20.00	
SUBTOTAL M					56.71	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	6.000	19.26
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	7.000	42.70
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	6.000	72.24
SUBTOTAL N					134.20	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
TAPA H ^º F ^º 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84		
CEMENTO	KG	237.384	0.18	42.73		
ARENA	M3	0.450	15.00	6.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.750	25.00	18.75		
AGUA	M3	0.124	0.15	0.02		
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	5.000	2.89	14.45		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	10.656	1.27	13.53		
ALAMBRE # 18	KG	1.066	2.54	2.71		
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00		
SUBTOTAL O				209.78		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					400.69	
INDIRECTOS (%)					80.14	
UTILIDAD (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					480.83	
VALOR OFERTADO					480.83	

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 112

RUBRO : 25

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.020 0.06
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.020 0.12
SUBTOTAL N					0.18
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15	
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18	
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.47
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.29
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76
VALOR OFERTADO					1.76

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 112

RUBRO : 26

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 112

RUBRO : 27

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10	
SUBTOTAL M					0.10	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.320	0.96
SUBTOTAL N					1.94	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
PIEDRA	M3	0.100	13.00	1.30		
ARENA	M3	0.050	15.00	0.75		
SUBTOTAL O					2.05	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.09	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.91	
VALOR OFERTADO					4.91	

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 112

RUBRO : 28

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.94
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
AGUA	M3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O				0.02	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.18
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.82
VALOR OFERTADO					3.82

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 112

RUBRO : 29

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45	
SUBTOTAL M					0.45	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	1.000	6.02
SUBTOTAL N					9.07	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00		
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80		
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36		
SUBTOTAL O					11.16	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.68	
INDIRECTOS (%)				20.00%	4.14	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.82	
VALOR OFERTADO					24.82	

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 112

RUBRO : 30

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.69	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40	
SUBTOTAL M					12.69	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.200	3.85
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	1.650	10.07
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	1.650	19.87
SUBTOTAL N					33.79	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	350.000	0.18	63.00		
ARENA	M3	0.650	15.00	9.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.950	25.00	23.75		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				96.54		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.02	
INDIRECTOS (%)					20.00% 28.60	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					171.62	
VALOR OFERTADO					171.62	

SON: CIENTO SETENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 112

RUBRO : 31

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
FIERRERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.040	0.12
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.004	0.01
SUBTOTAL N					0.37	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1.050	1.27	1.33		
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13		
SUBTOTAL O					1.46	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85	
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.37	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22	
VALOR OFERTADO					2.22	

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 112

RUBRO : 32

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
SUBTOTAL M					0.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
SUBTOTAL N					3.52	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19		
ARENA	M3	0.042	15.00	0.63		
AGUA	M3	0.150	0.15	0.02		
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65		
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70		
SUBTOTAL O					5.19	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.89	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.78	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.67	
VALOR OFERTADO					10.67	

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 112

RUBRO : 33

UNIDAD: U

DETALLE: PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.21	
SUBTOTAL M					1.21	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	4.000	12.20
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	4.000	12.04
SUBTOTAL N					24.24	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
PLATINA 25X6 MM E=3 CM; 0.50X0.90 M	M	1.000	4.00	4.00		
CEMENTO	KG	12.000	0.18	2.16		
ARENA	M3	0.040	15.00	0.60		
AGUA	M3	0.050	0.15	0.01		
SUBTOTAL O				6.77		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					32.22	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					38.66	
VALOR OFERTADO					38.66	

SON: TREINTA Y OCHO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 112

RUBRO : 34

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
					0.18	
SUBTOTAL M						
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
					3.52	
SUBTOTAL N						
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99		
ARENA	M3	0.040	15.00	0.60		
AGUA	M3	0.200	0.15	0.03		
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70		
					4.32	
SUBTOTAL O						
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
					0.00	
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.02	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.60	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.62	
VALOR OFERTADO					9.62	

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 112

RUBRO : 35

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.150	0.94

SUBTOTAL M

1.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.100	0.32

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
PIEDRA BOLA	M3	0.660	10.00	6.60
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.440	4.30	1.89
AGUA	M3	0.020	0.15	0.00

SUBTOTAL O

8.49

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.93
INDIRECTOS (%)	20.00% 2.59
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.52
VALOR OFERTADO	15.52

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 112

RUBRO : 36

UNIDAD: KM

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.72	
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	5.000	25.00	
SUBTOTAL M					28.72	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	8.000	25.68
CADENERO	EO D2	2.00	3.05	6.10	8.000	48.80
SUBTOTAL N					74.48	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ESTACAS DE MADERA	U	50.000	0.15	7.50		
CLAVOS	KG	2.000	1.78	3.56		
PINTURA ESMALTE	GL	0.150	17.00	2.55		
MOJONES	U	1.000	5.25	5.25		
SUBTOTAL O					18.86	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					122.06	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					146.47	
VALOR OFERTADO					146.47	

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 112

RUBRO : 37

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 112

RUBRO : 38

UNIDAD: M3

DETALLE: H.C. FC=180 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.89
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.000	6.00
SUBTOTAL M						6.89
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.38	3.38	1.000	3.38
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.200	3.66
PEÓN	EO E2	3.00	3.01	9.03	1.200	10.84
SUBTOTAL N						17.88
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
CEMENTO		KG	300.000	0.18		54.00
ARENA		M3	0.475	15.00		7.13
PIEDRA		M3	0.950	13.00		12.35
AGUA		M3	0.240	0.15		0.04
SUBTOTAL O						73.52
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						98.29
INDIRECTOS (%)					20.00%	19.66
UTILIDAD (%)					0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						117.95
VALOR OFERTADO						117.95

SON: CIENTO DIECISIETE DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 112

RUBRO : 39

UNIDAD: M2

DETALLE: MAMPOSTERIA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24
SUBTOTAL M					0.24
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	0.530	1.62
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.530	3.19
SUBTOTAL N					4.81
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
BLOQUE MACIZO E=0.12M	U	13.000	0.30	3.90	
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99	
ARENA	M3	0.130	15.00	1.95	
AGUA	M3	0.090	0.15	0.01	
SUBTOTAL O				6.85	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.90
INDIRECTOS (%)					20.00% 2.38
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.28
VALOR OFERTADO					14.28

SON: CATORCE DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 112

RUBRO : 40

UNIDAD: M

DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACION MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12	
SUBTOTAL M					0.12	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.270	0.82
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.270	1.63
SUBTOTAL N					2.45	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	M2	1.500	11.85	17.78		
TUBO POSTE H-G D=11/2"	M	0.900	7.00	6.30		
ALAMBRE DE PUAS	M	3.000	0.36	1.08		
SUBTOTAL O				25.16		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					27.73	
INDIRECTOS (%)				20.00%	5.55	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					33.28	
VALOR OFERTADO					33.28	

SON: TREINTA Y TRES DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 112

RUBRO : 41

UNIDAD: U

DETALLE: PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.73
SUBTOTAL M					0.73
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.600	4.88
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	1.600	9.63
SUBTOTAL N					14.51
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
PUERTA MALLA H=2.20M; L=4.00 M	U	1.000	280.00	280.00	
SUBTOTAL O				280.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					295.24
INDIRECTOS (%)					20.00% 59.05
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					354.29
VALOR OFERTADO					354.29

SON: TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 112

RUBRO : 42

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.06
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.12
SUBTOTAL N					0.18
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15	
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18	
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.47
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.29
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76
VALOR OFERTADO					1.76

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 112

RUBRO : 43

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 112

RUBRO : 44

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45
SUBTOTAL M					0.45
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.000	3.05
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	1.000	6.02
SUBTOTAL N					9.07
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00	
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80	
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36	
SUBTOTAL O					11.16
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.68
INDIRECTOS (%)				20.00%	4.14
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.82
VALOR OFERTADO					24.82

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 112

RUBRO : 45

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
					0.18	
SUBTOTAL M						
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
					3.52	
SUBTOTAL N						
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99	0.99	
ARENA	M3	0.040	15.00	0.60	0.60	
AGUA	M3	0.200	0.15	0.03	0.03	
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70	2.70	
					4.32	
SUBTOTAL O						
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
					0.00	
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.02	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.60	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.62	
VALOR OFERTADO					9.62	

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 112

RUBRO : 46

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.69	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40	
SUBTOTAL M					12.69	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.200	3.85
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	1.650	10.07
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	1.650	19.87
SUBTOTAL N					33.79	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	350.000	0.18	63.00		
ARENA	M3	0.650	15.00	9.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.950	25.00	23.75		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				96.54		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.02	
INDIRECTOS (%)					20.00% 28.60	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					171.62	
VALOR OFERTADO					171.62	

SON: CIENTO SETENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 112

RUBRO : 47

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.320
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.320
SUBTOTAL N					1.94
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
PIEDRA	M3	0.100	13.00	1.30	
ARENA	M3	0.050	15.00	0.75	
SUBTOTAL O				2.05	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.09
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.91
VALOR OFERTADO					4.91

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 112

RUBRO : 48

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10	
SUBTOTAL M					0.11	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.020	0.06
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.020	0.12
SUBTOTAL N					0.18	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15		
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18		
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	17.00	0.85		
SUBTOTAL O				1.18		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.47	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76	
VALOR OFERTADO					1.76	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 112

RUBRO : 49

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 112

RUBRO : 50

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17	
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.150	0.94	
SUBTOTAL M					1.11	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.100	0.32
SUBTOTAL N					3.33	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
PIEDRA BOLA	M3	0.660	10.00	6.60		
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.440	4.30	1.89		
AGUA	M3	0.020	0.15	0.00		
SUBTOTAL O				8.49		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.93	
INDIRECTOS (%)					20.00% 2.59	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15.52	
VALOR OFERTADO					15.52	

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 112

RUBRO : 51

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
FIERRERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.040	0.12
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.004	0.01
SUBTOTAL N					0.37	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1.050	1.27	1.33		
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13		
SUBTOTAL O					1.46	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85	
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.37	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22	
VALOR OFERTADO					2.22	

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 DE 112

RUBRO : 52

UNIDAD: M3

DETALLE: H.C. FC=180 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.89
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.000	6.00
SUBTOTAL M						6.89
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.38	3.38	1.000	3.38
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.200	3.66
PEÓN	EO E2	3.00	3.01	9.03	1.200	10.84
SUBTOTAL N						17.88
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
CEMENTO		KG	300.000	0.18		54.00
ARENA		M3	0.475	15.00		7.13
PIEDRA		M3	0.950	13.00		12.35
AGUA		M3	0.240	0.15		0.04
SUBTOTAL O						73.52
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						98.29
INDIRECTOS (%)					20.00%	19.66
UTILIDAD (%)					0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						117.95
VALOR OFERTADO						117.95

SON: CIENTO DIECISIETE DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 DE 112

RUBRO : 53

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.69	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40	
SUBTOTAL M					12.69	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.200	3.85
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	1.650	10.07
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	1.650	19.87
SUBTOTAL N					33.79	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	350.000	0.18	63.00		
ARENA	M3	0.650	15.00	9.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.950	25.00	23.75		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				96.54		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.02	
INDIRECTOS (%)					20.00% 28.60	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					171.62	
VALOR OFERTADO					171.62	

SON: CIENTO SETENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
 OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 112

RUBRO : 54

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45
SUBTOTAL M					0.45
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.000	3.05
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	1.000	6.02
SUBTOTAL N					9.07
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00	
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80	
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36	
SUBTOTAL O				11.16	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.68
INDIRECTOS (%)				20.00%	4.14
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.82
VALOR OFERTADO					24.82

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 DE 112

RUBRO : 55

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18

SUBTOTAL M

0.18

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48

SUBTOTAL N

3.52

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99
ARENA	M3	0.040	15.00	0.60
AGUA	M3	0.200	0.15	0.03
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70

SUBTOTAL O

4.32

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.02
INDIRECTOS (%)	20.00% 1.60
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.62
VALOR OFERTADO	9.62

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 DE 112

RUBRO : 56

UNIDAD: M

DETALLE: ESCALERA HGD = 3/4"

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.31
CORTADORA ELÉCTRICA DE HIERRO		1.00	0.97	0.97	0.250	0.24
SOLDADORA		1.00	5.77	5.77	0.250	1.44
COMPRESOR DE 2 HP		1.00	2.54	2.54	0.250	0.64
SUBTOTAL M						2.63
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.250	0.85
MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZADO	EO C1	4.00	3.06	12.24	0.250	3.06
AYUDANTE	EO E2	3.00	3.01	9.03	0.250	2.26
SUBTOTAL N						6.17
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
TUBO HG 3/4" X 3M		U	0.333	10.76		3.58
ELECTRODOS 6011 1/8		LB	0.040	2.30		0.09
SUBTOTAL O						3.67
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						12.47
INDIRECTOS (%)						20.00% 2.49
UTILIDAD (%)						0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						14.96
VALOR OFERTADO						14.96

SON: CATORCE DÓLARES CON NOVENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 112

RUBRO : 57

UNIDAD: U

DETALLE: TAPA HªA, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.91	
SUBTOTAL M					0.91	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.01	3.01	2.000	6.02
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	2.000	6.02
SUBTOTAL N					18.14	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	5.000	1.27	6.35		
ALAMBRE # 18	KG	0.100	2.54	0.25		
CEMENTO	KG	12.500	0.18	2.25		
ARENA	M3	0.080	15.00	1.20		
AGUA	M3	0.040	0.15	0.01		
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36		
MARCO METÁLICO PARA 600 MM	U	1.000	12.89	12.89		
SUBTOTAL O					23.31	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					42.36	
INDIRECTOS (%)				20.00%	8.47	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					50.83	
VALOR OFERTADO					50.83	

SON: CINCUENTA DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 112

RUBRO : 58

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10	
SUBTOTAL M					0.11	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.020	0.06
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.020	0.12
SUBTOTAL N					0.18	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15		
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18		
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	17.00	0.85		
SUBTOTAL O				1.18		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.47	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76	
VALOR OFERTADO					1.76	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 DE 112

RUBRO : 59

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 DE 112

RUBRO : 60

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.320
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.320
SUBTOTAL N					1.94
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
PIEDRA	M3	0.100	13.00	1.30	
ARENA	M3	0.050	15.00	0.75	
SUBTOTAL O				2.05	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.09
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.91
VALOR OFERTADO					4.91

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 112

RUBRO : 61

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.94
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
AGUA	M3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O				0.02	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.18
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.82
VALOR OFERTADO					3.82

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 112

RUBRO : 62

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45	
SUBTOTAL M					0.45	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	1.000	6.02
SUBTOTAL N					9.07	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00		
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80		
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36		
SUBTOTAL O				11.16		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.68	
INDIRECTOS (%)				20.00%	4.14	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.82	
VALOR OFERTADO					24.82	

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 112

RUBRO : 63

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.69	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40	
SUBTOTAL M					12.69	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.200	3.85
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	1.650	10.07
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	1.650	19.87
SUBTOTAL N					33.79	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	350.000	0.18	63.00		
ARENA	M3	0.650	15.00	9.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.950	25.00	23.75		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				96.54		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.02	
INDIRECTOS (%)					20.00% 28.60	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					171.62	
VALOR OFERTADO					171.62	

SON: CIENTO SETENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 112

RUBRO : 64

UNIDAD: M2

DETALLE: LOSA ALIVIANADA H.S. FC210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.32
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	0.230	1.38
SUBTOTAL M						1.70
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.230	0.78
ALBAÑIL	EO D2	3.00	3.05	9.15	0.230	2.10
PEÓN	EO E2	5.00	3.01	15.05	0.230	3.46
SUBTOTAL N						6.34
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
CEMENTO		KG	30.100	0.18		5.42
ARENA		M3	0.050	15.00		0.75
RIPIO TRITURADO		M3	0.070	25.00		1.75
AGUA		M3	0.200	0.15		0.03
BLOQUE PESADO E=10 CM VIBRADO		U	8.000	0.28		2.24
MADERA DE MONTE		U	2.500	2.40		6.00
RIELES		U	2.000	2.20		4.40
PINGOS 2.5 M		U	8.000	2.20		17.60
CLAVOS		KG	0.500	1.78		0.89
SUBTOTAL O						39.08
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						47.12
INDIRECTOS (%)					20.00%	9.42
UTILIDAD (%)					0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						56.54
VALOR OFERTADO						56.54

SON: CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 65 DE 112

RUBRO : 65

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
FIERRERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.040	0.12
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.004	0.01
SUBTOTAL N					0.37	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1.050	1.27	1.33		
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13		
SUBTOTAL O					1.46	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85	
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.37	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22	
VALOR OFERTADO					2.22	

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 66 DE 112

RUBRO : 66

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
SUBTOTAL M					0.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
SUBTOTAL N					3.52	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19		
ARENA	M3	0.042	15.00	0.63		
AGUA	M3	0.150	0.15	0.02		
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65		
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70		
SUBTOTAL O					5.19	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.89	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.78	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.67	
VALOR OFERTADO					10.67	

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 67 DE 112

RUBRO : 67

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
					0.18	
SUBTOTAL M						
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
					3.52	
SUBTOTAL N						
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99		
ARENA	M3	0.040	15.00	0.60		
AGUA	M3	0.200	0.15	0.03		
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70		
					4.32	
SUBTOTAL O						
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
					0.00	
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.02	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.60	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.62	
VALOR OFERTADO					9.62	

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 68 DE 112

RUBRO : 68

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.300
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87	
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					11.58
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.81
INDIRECTOS (%)				20.00%	2.76
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.57
VALOR OFERTADO					16.57

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 69 DE 112

RUBRO : 69

UNIDAD: U

DETALLE: CODO 90° PVC-D D = 200 MM DESAGUE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.160	0.49
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.160	0.48
SUBTOTAL N					0.97	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
CODO PVC DESAGUE; D=200MM	U	1.000	12.50	12.50		
POLILIMPIA	GL	0.012	32.97	0.40		
POLIPEGA	GL	0.012	54.51	0.65		
SUBTOTAL O					13.55	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.57	
INDIRECTOS (%)				20.00%	2.91	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.48	
VALOR OFERTADO					17.48	

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 70 DE 112

RUBRO : 70

UNIDAD: U

DETALLE: TEE PVC-D D = 200 MM DESAGUE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.160	0.49
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.160	0.48
SUBTOTAL N					0.97	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
TEE PVC D=200MM	U	1.000	12.50	12.50		
POLILIMPIA	GL	0.012	32.97	0.40		
POLIPEGA	GL	0.012	54.51	0.65		
SUBTOTAL O				13.55		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.57	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.48	
VALOR OFERTADO					17.48	

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 71 DE 112

RUBRO : 71

UNIDAD: U

DETALLE: KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.21	
SUBTOTAL M					1.21	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.670	8.14
AYUDANTE	EO E2	2.00	3.01	6.02	2.670	16.07
SUBTOTAL N					24.21	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM	U	1.000	436.67	436.67		
UNIONES GIBALULT D=VARIABLE	U	2.000	33.00	66.00		
SUBTOTAL O					502.67	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					528.09	
INDIRECTOS (%)				20.00%	105.62	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					633.71	
VALOR OFERTADO					633.71	

SON: SEISCIENTOS TREINTA Y TRES DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 72 DE 112

RUBRO : 72

UNIDAD: U

DETALLE: DUCTO DE VENTILACIÓN 2"

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00	
SUBTOTAL M					0.00	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.320	1.93
SUBTOTAL N					2.91	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
TUBO H-GD=2"	M	1.000	8.95	8.95		
NEPLO H-G D=2" L=0.10M	U	1.000	0.58	0.58		
CODO H-G 90° D=2"	U	2.000	1.45	2.90		
SUBTOTAL O				12.43		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15.34	
INDIRECTOS (%)				20.00%	3.07	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.41	
VALOR OFERTADO					18.41	

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 73 DE 112

RUBRO : 73

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.150	0.94

SUBTOTAL M

1.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.100	0.32

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
PIEDRA BOLA	M3	0.660	10.00	6.60
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.440	4.30	1.89
AGUA	M3	0.020	0.15	0.00

SUBTOTAL O

8.49

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.93
INDIRECTOS (%)	20.00% 2.59
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.52
VALOR OFERTADO	15.52

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 74 DE 112

RUBRO : 74

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10	
SUBTOTAL M					0.11	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.020	0.06
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.020	0.12
SUBTOTAL N					0.18	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15		
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18		
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	17.00	0.85		
SUBTOTAL O				1.18		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.47	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76	
VALOR OFERTADO					1.76	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 112

RUBRO : 75

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 112

RUBRO : 76

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.320
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.320
SUBTOTAL N					1.94
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
PIEDRA	M3	0.100	13.00	1.30	
ARENA	M3	0.050	15.00	0.75	
SUBTOTAL O				2.05	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.09
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.91
VALOR OFERTADO					4.91

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 112

RUBRO : 77

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.94
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
AGUA	M3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O				0.02	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.18
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.82
VALOR OFERTADO					3.82

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 112

RUBRO : 78

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCONFRADO Y DESENCOFRAO ESPECIAL REDONDO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38	
SUBTOTAL M					0.38	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
AYUDANTE	EO E2	3.00	3.01	9.03	0.500	4.52
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.500	1.61
SUBTOTAL N					7.66	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
LISTÓN 6X3X2.50 M	U	1.000	2.50	2.50		
TABLERO TRIPLEX E=6MM 4.8X5.2M	U	0.250	15.28	3.82		
VIGAS MADERA 10X10CM	M	0.300	7.00	2.10		
RIEL	M	1.000	2.20	2.20		
SUBTOTAL O					10.62	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18.66	
INDIRECTOS (%)				20.00%	3.73	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.39	
VALOR OFERTADO					22.39	

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 112

RUBRO : 79

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.69	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40	
SUBTOTAL M					12.69	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.200	3.85
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	1.650	10.07
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	1.650	19.87
SUBTOTAL N					33.79	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	350.000	0.18	63.00		
ARENA	M3	0.650	15.00	9.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.950	25.00	23.75		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				96.54		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.02	
INDIRECTOS (%)					20.00% 28.60	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					171.62	
VALOR OFERTADO					171.62	

SON: CIENTO SETENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 80 DE 112

RUBRO : 80

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45
SUBTOTAL M					0.45
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.000	3.05
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	1.000	6.02
SUBTOTAL N					9.07
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00	
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80	
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36	
SUBTOTAL O				11.16	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.68
INDIRECTOS (%)				20.00%	4.14
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.82
VALOR OFERTADO					24.82

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 112

RUBRO : 81

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H²S, F²C = 180 KG/CM² - 40% PIEDRA), E=0.10 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.89	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.000	6.00	
SUBTOTAL M					6.89	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.000	3.21
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.200	3.66
PEÓN	EO E2	3.00	3.01	9.03	1.200	10.84
SUBTOTAL N					17.71	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
CEMENTO	KG	300.000	0.18	54.00		
ARENA	M3	0.475	15.00	7.13		
PIEDRA	M3	0.950	13.00	12.35		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				73.52		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					98.12	
INDIRECTOS (%)					20.00% 19.62	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					117.74	
VALOR OFERTADO					117.74	

SON: CIENTO DIECISIETE DÓLARES CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 82 DE 112

RUBRO : 82

UNIDAD: M2

DETALLE: MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16	
SUBTOTAL M					0.16	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.530	1.62
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.530	1.60
SUBTOTAL N					3.22	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
CEMENTO	KG	8.800	0.18	1.58		
AGUA	M3	0.020	0.15	0.00		
ARENA	M3	0.010	15.00	0.15		
SUBTOTAL O					1.73	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.11	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.13	
VALOR OFERTADO					6.13	

SON: SEIS DÓLARES CON TRECE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 112

RUBRO : 83

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PAETEO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
SUBTOTAL M					0.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
SUBTOTAL N					3.52	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19		
ARENA	M3	0.042	15.00	0.63		
AGUA	M3	0.150	0.15	0.02		
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65		
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70		
SUBTOTAL O					5.19	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.89	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.78	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.67	
VALOR OFERTADO					10.67	

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 84 DE 112

RUBRO : 84

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.300
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87	
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					11.58
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.81
INDIRECTOS (%)				20.00%	2.76
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.57
VALOR OFERTADO					16.57

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 85 DE 112

RUBRO : 85

UNIDAD: U

DETALLE: CODO 90° PVC-D D = 160 MM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	0.250	0.76
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	0.250	0.75
SUBTOTAL N					1.51
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
CODO DE 90° PVC D=160MM	U	1.000	8.60	8.60	
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O				9.31	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.90
INDIRECTOS (%)				20.00%	2.18
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13.08
VALOR OFERTADO					13.08

SON: TRECE DÓLARES CON OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 86 DE 112

RUBRO : 86

UNIDAD: U

DETALLE: VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACESORIOS)

ESPECIFICACIONES: INCLUYE ACCESORIOS

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.71
					0.71

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PLOMERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.500	4.52
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
						14.15

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM	U	1.000	240.00	240.00
				240.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	254.86
INDIRECTOS (%)	20.00% 50.97
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	305.83
VALOR OFERTADO	305.83

SON: TRESCIENTOS CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 87 DE 112

RUBRO : 87

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16	
SUBTOTAL M					0.16	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.530	1.62
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.530	1.60
SUBTOTAL N					3.22	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
CEMENTO	KG	8.800	0.18	1.58		
ARENA	M3	0.020	15.00	0.30		
AGUA	M3	0.010	0.15	0.00		
SUBTOTAL O					1.88	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.26	
INDIRECTOS (%)				20.00%	1.05	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.31	
VALOR OFERTADO					6.31	

SON: SEIS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 88 DE 112

RUBRO : 88

UNIDAD: U

DETALLE: BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM FC=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	0.250	0.76
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.200	1.20
SUBTOTAL N					1.96
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
CEMENTO	KG	1.640	0.18	0.30	
ARENA	M3	0.003	15.00	0.05	
RIPIO TRITURADO	M3	0.005	25.00	0.13	
AGUA	M3	0.001	0.15	0.00	
MADERA DE MONTE	U	1.000	2.40	2.40	
SUBTOTAL O					2.88
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.94
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.99
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.93
VALOR OFERTADO					5.93

SON: CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 89 DE 112

RUBRO : 89

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.100
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.100
SUBTOTAL N					0.61
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.00M	M	1.000	2.45	2.45	
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD	KG	0.200	2.54	0.51	
SUBTOTAL O				2.96	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.60
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.32
VALOR OFERTADO					4.32

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 90 DE 112

RUBRO : 90

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.50M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.100
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.100
SUBTOTAL N					0.61
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.50M	M	1.000	3.45	3.45	
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD	KG	0.200	2.54	0.51	
SUBTOTAL O				3.96	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.60
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.52
VALOR OFERTADO					5.52

SON: CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 91 DE 112

RUBRO : 91

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.200
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.200
SUBTOTAL N					1.21
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
MALLA ELECTROSOLDADA 4.10	M2	1.000	6.95	6.95	
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD	KG	0.200	2.54	0.51	
SUBTOTAL O				7.46	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.73
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.48
VALOR OFERTADO					10.48

SON: DIEZ DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 92 DE 112

RUBRO : 92

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
FIERRERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.040	0.12
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.004	0.01
SUBTOTAL N					0.37	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1.050	1.27	1.33		
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13		
SUBTOTAL O					1.46	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85	
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.37	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22	
VALOR OFERTADO					2.22	

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 93 DE 112

RUBRO : 93

UNIDAD: M3

DETALLE: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31
SUBTOTAL M					0.31
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	1.500	4.52
SUBTOTAL N					6.13
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
PIEDRA CLAIFICADA	M3	1.050	30.00	31.50	
SUBTOTAL O					31.50
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					37.94
INDIRECTOS (%)					20.00% 7.59
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					45.53
VALOR OFERTADO					45.53

SON: CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 94 DE 112

RUBRO : 94

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
					0.23

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.000	3.05
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.500	1.61
					4.66

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.18	25.10
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	25.00	9.00
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
				115.11

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	120.00
INDIRECTOS (%)	20.00% 24.00
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	144.00
VALOR OFERTADO	144.00

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CUARENTA Y CUATRO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 95 DE 112

RUBRO : 95

UNIDAD: M2

DETALLE: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.40
SUBTOTAL M					0.40
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.315	4.01
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	1.315	3.96
SUBTOTAL N					7.97
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
LADRILLO 9*10*30	U	25.000	0.15	3.75	
ARENA NEGRA	M3	0.029	18.60	0.54	
CEMENTO	KG	8.250	0.18	1.49	
PIGMENTO	LB	1.000	3.45	3.45	
TABLA ENCOFRADO / 25 CM	U	0.100	2.20	0.22	
PINGOS 2.5 M	U	0.150	2.20	0.33	
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD	KG	0.005	2.54	0.01	
SUBTOTAL O					9.79
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18.16
INDIRECTOS (%)				20.00%	3.63
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.79
VALOR OFERTADO					21.79

OBSERVACIONES: El precio del material incluye el transporte al sitio de la obra.

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 96 DE 112

RUBRO : 96

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.150	0.94

SUBTOTAL M

1.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.100	0.32

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
PIEDRA BOLA	M3	0.660	10.00	6.60
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.440	4.30	1.89
AGUA	M3	0.020	0.15	0.00

SUBTOTAL O

8.49

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.93
INDIRECTOS (%)	20.00% 2.59
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.52
VALOR OFERTADO	15.52

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 97 DE 112

RUBRO : 97

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
TOPÓGRAFO 1	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.020 0.06
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.020 0.12
SUBTOTAL N					0.18
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15	
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18	
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O				1.18	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.47
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.29
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76
VALOR OFERTADO					1.76

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 98 DE 112

RUBRO : 98

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION MANUAL.SUELO NATURAL.H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
					0.18

SUBTOTAL M

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.400	1.28
						3.69

SUBTOTAL N

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL O

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.87
INDIRECTOS (%)	20.00% 0.77
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.64
VALOR OFERTADO	4.64

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 99 DE 112

RUBRO : 99

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10	
SUBTOTAL M					0.10	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.320	0.96
SUBTOTAL N					1.94	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
PIEDRA	M3	0.100	13.00	1.30		
ARENA	M3	0.050	15.00	0.75		
SUBTOTAL O				2.05		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.09	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.91	
VALOR OFERTADO					4.91	

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 100 DE 112

RUBRO : 100

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M					1.94
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	0.150	0.90
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
AGUA	M3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O				0.02	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.18
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.64
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.82
VALOR OFERTADO					3.82

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 101 DE 112

RUBRO : 101

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45	
SUBTOTAL M					0.45	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	1.000	6.02
SUBTOTAL N					9.07	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00		
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80		
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36		
SUBTOTAL O					11.16	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.68	
INDIRECTOS (%)				20.00%	4.14	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.82	
VALOR OFERTADO					24.82	

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 102 DE 112

RUBRO : 102

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.69	
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60	
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40	
SUBTOTAL M					12.69	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	1.200	3.85
ALBAÑIL	EO D2	2.00	3.05	6.10	1.650	10.07
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	1.650	19.87
SUBTOTAL N					33.79	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CEMENTO	KG	350.000	0.18	63.00		
ARENA	M3	0.650	15.00	9.75		
RIPIO TRITURADO	M3	0.950	25.00	23.75		
AGUA	M3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O				96.54		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.02	
INDIRECTOS (%)					20.00% 28.60	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					171.62	
VALOR OFERTADO					171.62	

SON: CIENTO SETENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 103 DE 112

RUBRO : 103

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
FIERRERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.040	0.12
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.004	0.01
SUBTOTAL N					0.37	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1.050	1.27	1.33		
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13		
SUBTOTAL O					1.46	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85	
INDIRECTOS (%)				20.00%	0.37	
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22	
VALOR OFERTADO					2.22	

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 104 DE 112

RUBRO : 104

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
SUBTOTAL M					0.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.150	0.48
SUBTOTAL N					3.52	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19		
ARENA	M3	0.042	15.00	0.63		
AGUA	M3	0.150	0.15	0.02		
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65		
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70		
SUBTOTAL O				5.19		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.89	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.67	
VALOR OFERTADO					10.67	

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 105 DE 112

RUBRO : 105

UNIDAD: M3

DETALLE: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31
SUBTOTAL M					0.31
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	1.500	4.52
SUBTOTAL N					6.13
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
PIEDRA CLAIFICADA	M3	1.050	30.00	31.50	
SUBTOTAL O				31.50	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					37.94
INDIRECTOS (%)					20.00% 7.59
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					45.53
VALOR OFERTADO					45.53

SON: CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 106 DE 112

RUBRO : 106

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
COMPACTADORA	1.00	6.25	6.25	0.150	0.94

SUBTOTAL M

1.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.100	0.32

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
PIEDRA BOLA	M3	0.660	10.00	6.60
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.440	4.30	1.89
AGUA	M3	0.020	0.15	0.00

SUBTOTAL O

8.49

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.93
INDIRECTOS (%)	20.00% 2.59
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.52
VALOR OFERTADO	15.52

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 107 DE 112

RUBRO : 107

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 6

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.300
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87	
POLILIMPIA	GL	0.005	32.97	0.16	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					11.58
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.81
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.57
VALOR OFERTADO					16.57

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 108 DE 112

RUBRO : 108

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
					0.23

SUBTOTAL M

0.23

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	1.000	3.05
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.21	0.500	1.61
					4.66

SUBTOTAL N

4.66

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.18	25.10
ARENA	M3	0.340	15.00	5.10
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	25.00	9.00
AGUA	M3	0.110	0.15	0.02
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	10.15	64.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.78	0.30
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
				115.11

SUBTOTAL O

115.11

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	120.00
INDIRECTOS (%)	20.00% 24.00
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	144.00
VALOR OFERTADO	144.00

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CUARENTA Y CUATRO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 109 DE 112

RUBRO : 109

UNIDAD: M2

DETALLE: BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18	
SUBTOTAL M					0.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.400	2.41
SUBTOTAL N					3.63	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
CEMENTO BLANCO	KG	0.200	0.35	0.07		
AGUA	M3	0.010	0.15	0.00		
SUBTOTAL O					0.07	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.88	
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.78	
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.66	
VALOR OFERTADO					4.66	

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 110 DE 112

RUBRO : 110

UNIDAD: M2

DETALLE: ROTURA/RETIRO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25
COMPRESOR DE 2 HP	1.00	2.54	2.54	0.060	0.15
MARTILLO NEUMÁTICO	1.00	25.00	25.00	0.060	1.50
SUBTOTAL M					1.95
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OEP 1	OP C1	1.00	3.38	0.010	0.03
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	EO D2	2.00	3.21	0.060	0.39
AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO	EO E2	3.00	3.01	0.060	0.54
SUBTOTAL N					0.96
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.91
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.49
VALOR OFERTADO					3.49

SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 111 DE 112

RUBRO : 111

UNIDAD: M2

DETALLE: REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
RODILLO NEUMÁTICO		1.00	22.00	22.00	0.020	0.44
RODILLO LISO		1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
TERMINADORA DE ASFALTO		1.00	45.00	45.00	0.020	0.90
SUBTOTAL M						2.07
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OEP 1	OP C1	3.00	3.38	10.14	0.020	0.20
AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO	EO E2	3.00	3.01	9.03	0.020	0.18
PEÓN	EO E2	3.00	3.01	9.03	0.020	0.18
SUBTOTAL N						0.56
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
MATERIAL CRIBADO		M3	0.040	4.00		0.16
MATERIAL TRITURADO		M3	0.030	2.80		0.08
ASFALTO AP-3 RC-350		KG	7.850	1.03		8.09
DIESEL		GL	1.900	1.03		1.96
SUBTOTAL O						10.29
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>		<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						12.92
INDIRECTOS (%)					20.00%	2.58
UTILIDAD (%)					0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						15.50
VALOR OFERTADO						15.50

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: Egdo. Roberto Chávez

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTON PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 112 DE 112

RUBRO : 112

UNIDAD: M

DETALLE: CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09	
SUBTOTAL M					0.09	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.300	0.92
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.300	0.90
SUBTOTAL N					1.82	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
CINTA DE NEOPRENO 0.7 MM X 20 CM	M	1.000	73.00	73.00		
SUBTOTAL O				73.00		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					74.91	
INDIRECTOS (%)					20.00%	
UTILIDAD (%)					0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					89.89	
VALOR OFERTADO					89.89	

SON: OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHAVEZ
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ELABORADO POR: ROBERTO CHÁVEZ

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA -CANTÓN PATATE PROVINCIA TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 113 DE 113

RUBRO : 113

UNIDAD: GLB

DETALLE: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN PRESUPUESTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
					0.00
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
PMA según Presupuesto	glb	1.000	583.33	583.33	
SUBTOTAL O					583.33
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					0.00
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					583.33
INDIRECTOS (%)					20.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					700.00
VALOR OFERTADO					700.00

SON: SETECIENTOS DÓLARES
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Abril del 2015

ROBERTO CHÁVEZ
OFERENTE

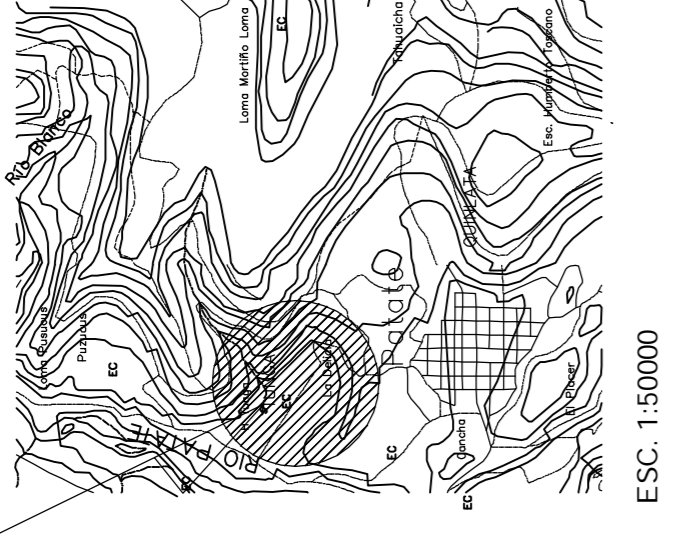
**ANEXO 2:
FOTOGRAFÍAS**





PLANTA BASE:

SECTOR DEL PROYECTO



ESC. 1:50000

SIMBOLOGÍA:

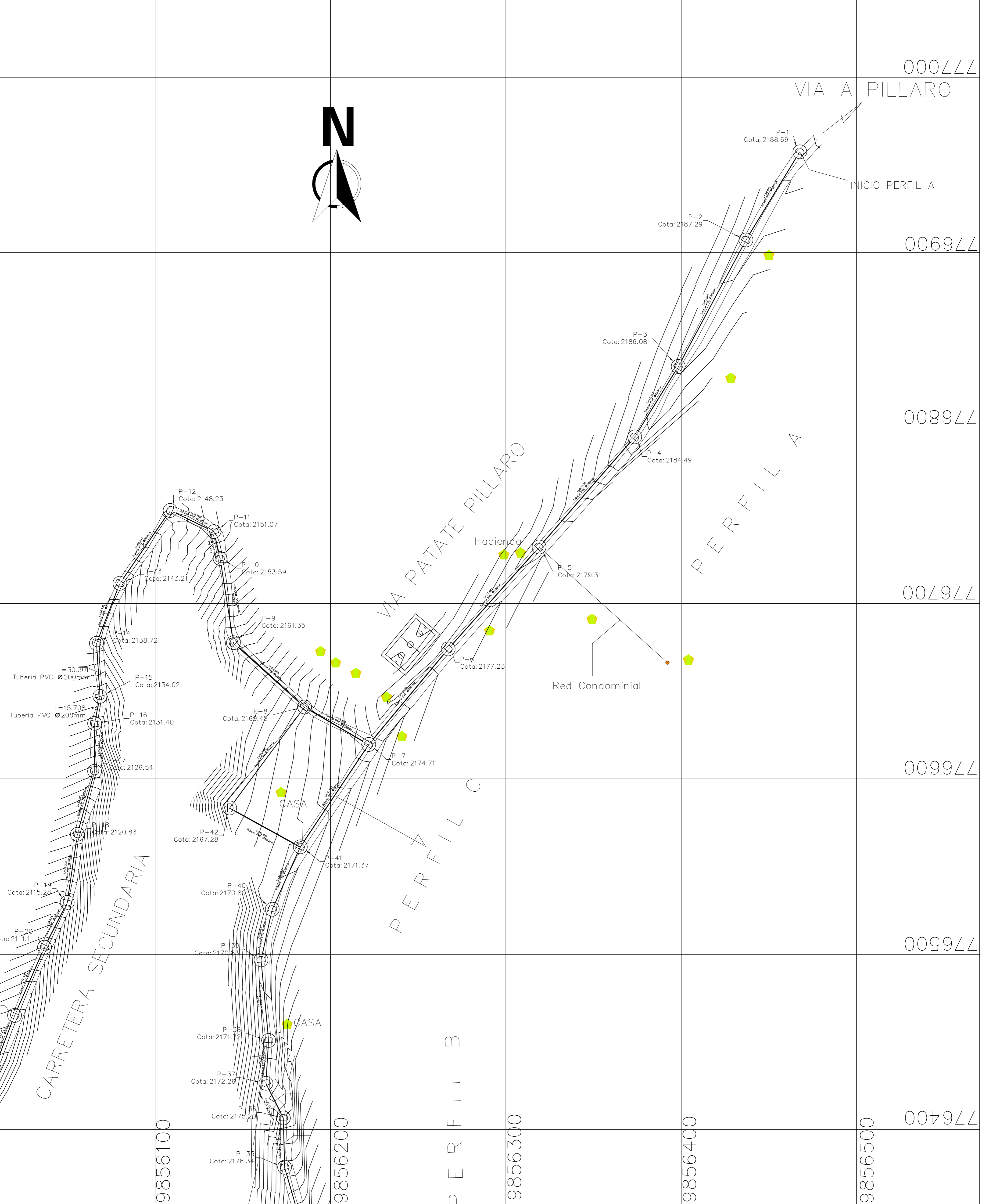


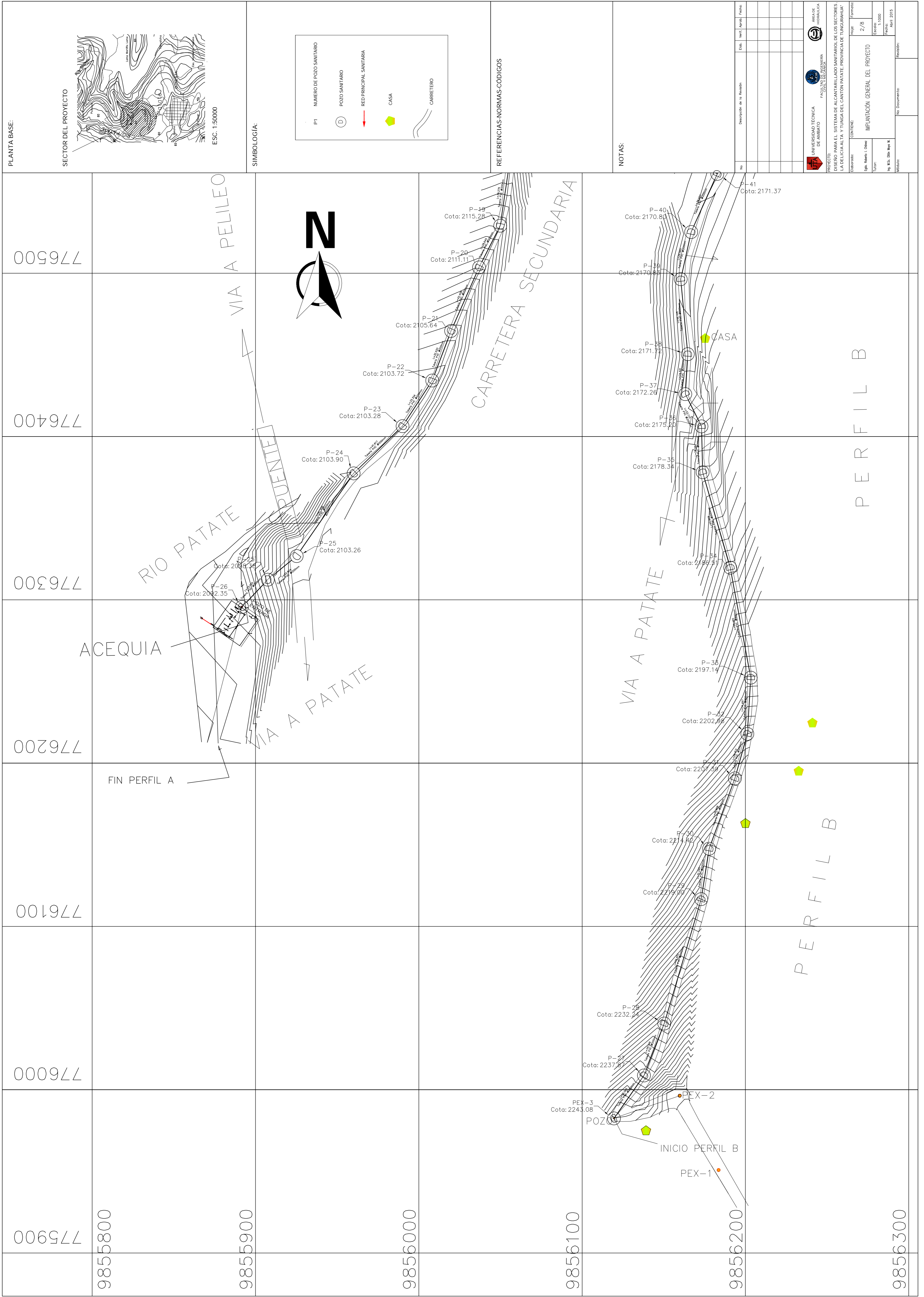
REFERENCIAS-NORMAS-CÓDIGOS

NOTAS:

No.	Descripción de la revisión	Esb.	Verif.	Aprob.	Fecha

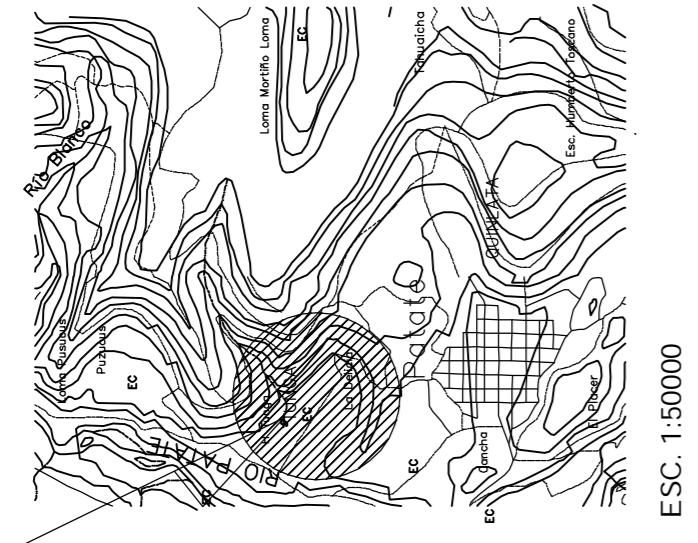
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	ASIA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
PROYECTO: DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES LA DELICIA ALTA Y TUNGA DEL CANTON PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: IMPLANTACION GENERAL DEL PROYECTO
Elaborado: Efr. Reyes L. Obier	Escala: 1:1000
Tutor: Mg. M.S. Dora Reg. M.	Fecha: Abril 2015
Revisión: No Documente	Revisión: No Documente





PLANTA BASE:

SECTOR DEL PROYECTO



SIMBOLOGÍA:



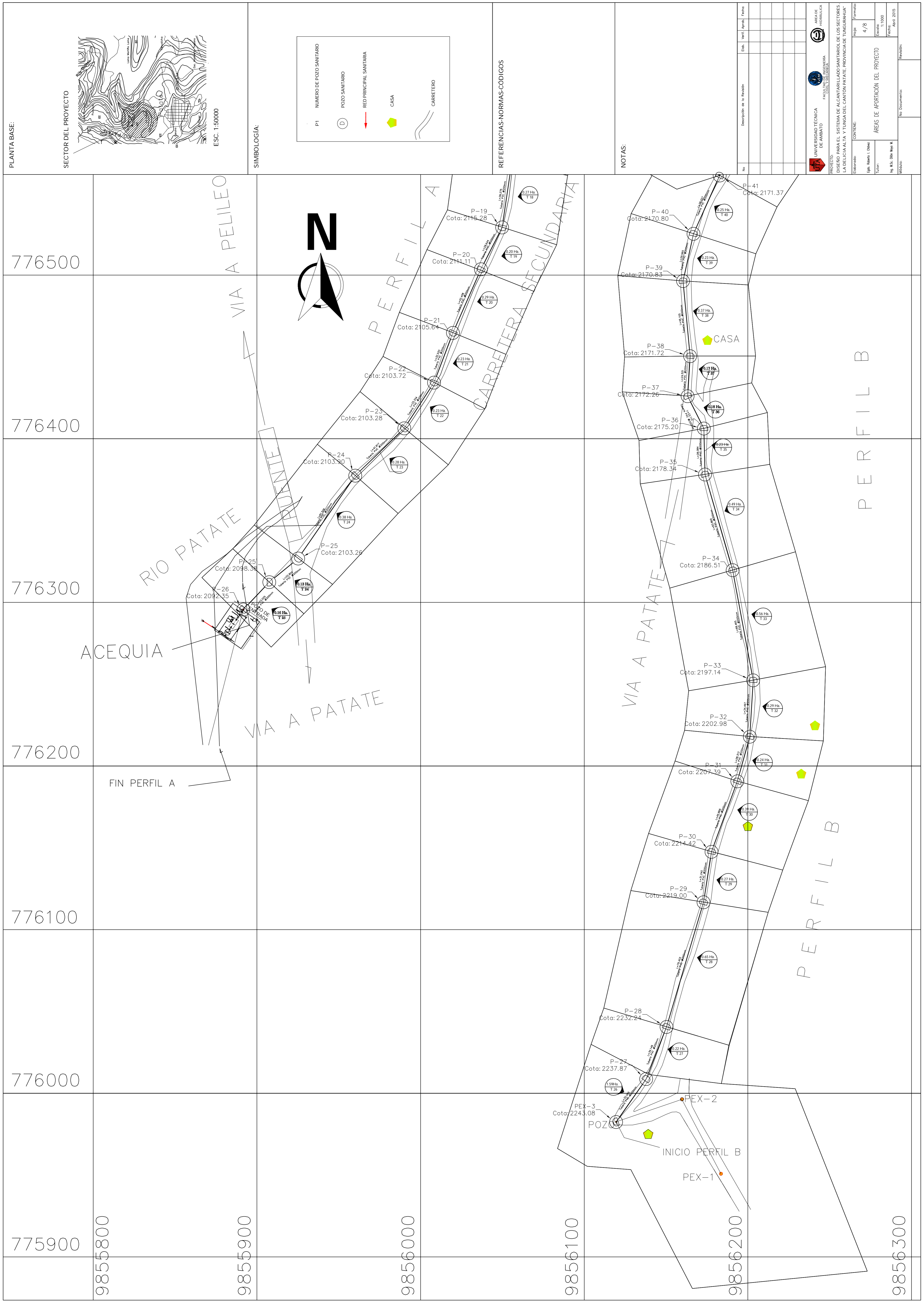
REFERENCIAS-NORMAS-CODIGOS

NOTAS:

No.	Descripción de la Revisión	Edición	Verificación	Aprobación	Fecha

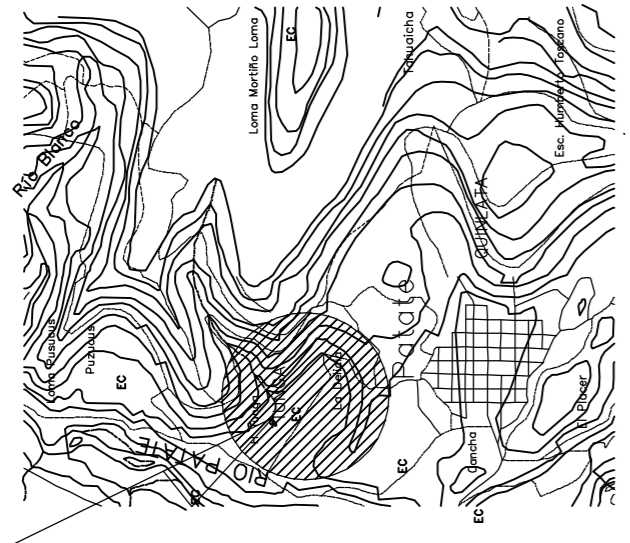
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INSTITUTO VECINAL DE LA ZONA RURAL	ÁREA DE INGENIERÍA HIDRÁULICA
PROYECTO: PLAN PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES LA BELICHA ALTA Y JUNGA DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA		
Elaborado:	CONTIENE:	Hoja: Formato:
Ing. Boris I. López	ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO	3/8
Tutor:		Escala: 1:5000
Ing. MSc. Ilián Moya M.		Fecha: Abril 2015
Revisión:		





PLANTA BASE:

SECTOR DEL PROYECTO



ESC. 1:50000

SIMBOLOGÍA:

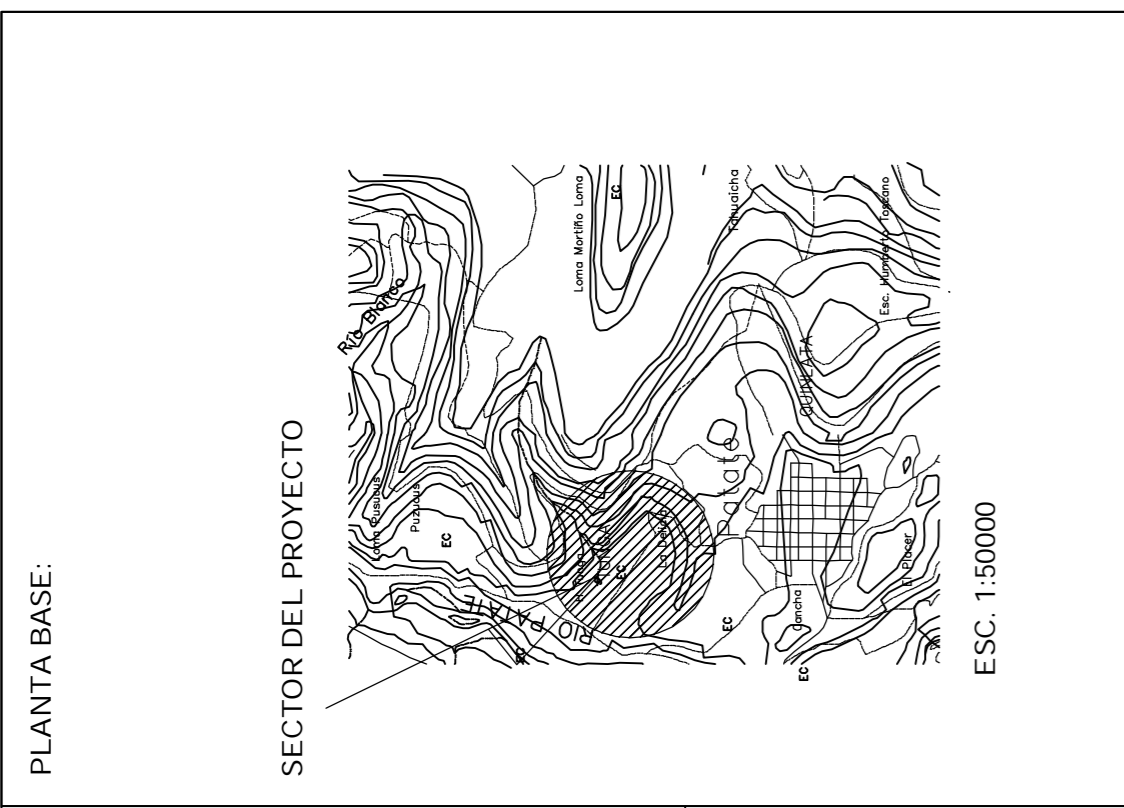


REFERENCIAS-NORMAS-CODIGOS

NOTAS:

No.	Edición	Verificación	Fecha
Descripción de la Revisión			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		ÁREA DE INGENIERÍA HIDRÁULICA	
FACULTAD DE INGENIERÍA		CARRERA DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA	
PROYECTO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES LA BELICHA ALTA Y JUNGA DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
CONTIENE:		Hoja: 4/8	
Elaborado:		Escala: 1:5000	
Diseñado:		Fecha: April 2015	
Aprobado:		Revisado:	
Título: ÁREAS DE APROXIMACIÓN DEL PROYECTO		No. Documento:	
Autor: Ing. MSc. Dora Mayra M.		Revisión:	
Módulo:			



REFERENCIAS-NORMAS-CODIGOS

NOTAS:

No.	Descripción de la Revisión	Edu.	Verif.	Aprob.	Fecha:

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL

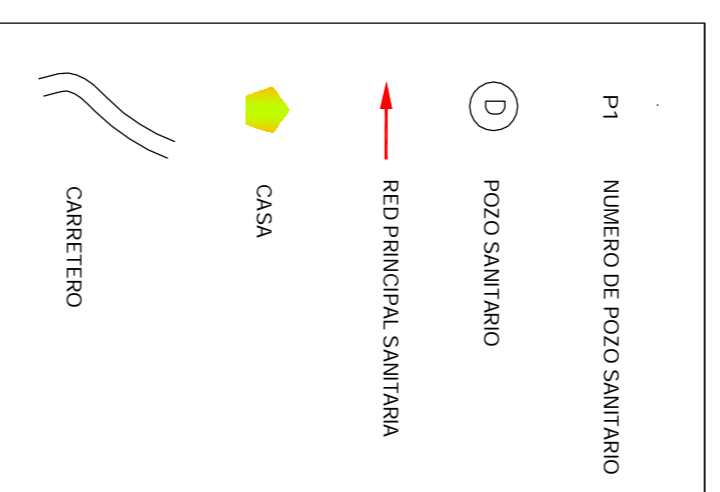
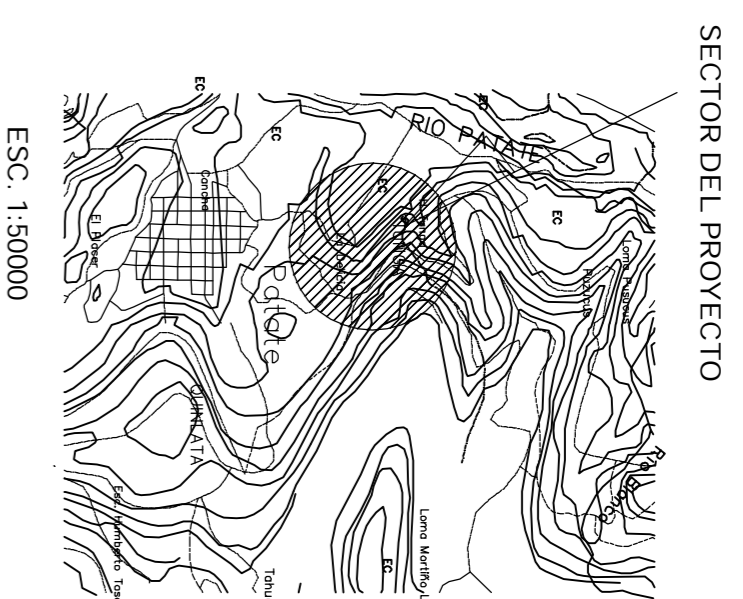
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES LA BELICUALTA Y TUNGA DEL CANTON PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: ASOCIADO Y DATOS HIDRAULICOS

Hoja: 5/8
Escala: 1:1000
Fecha: April 2015

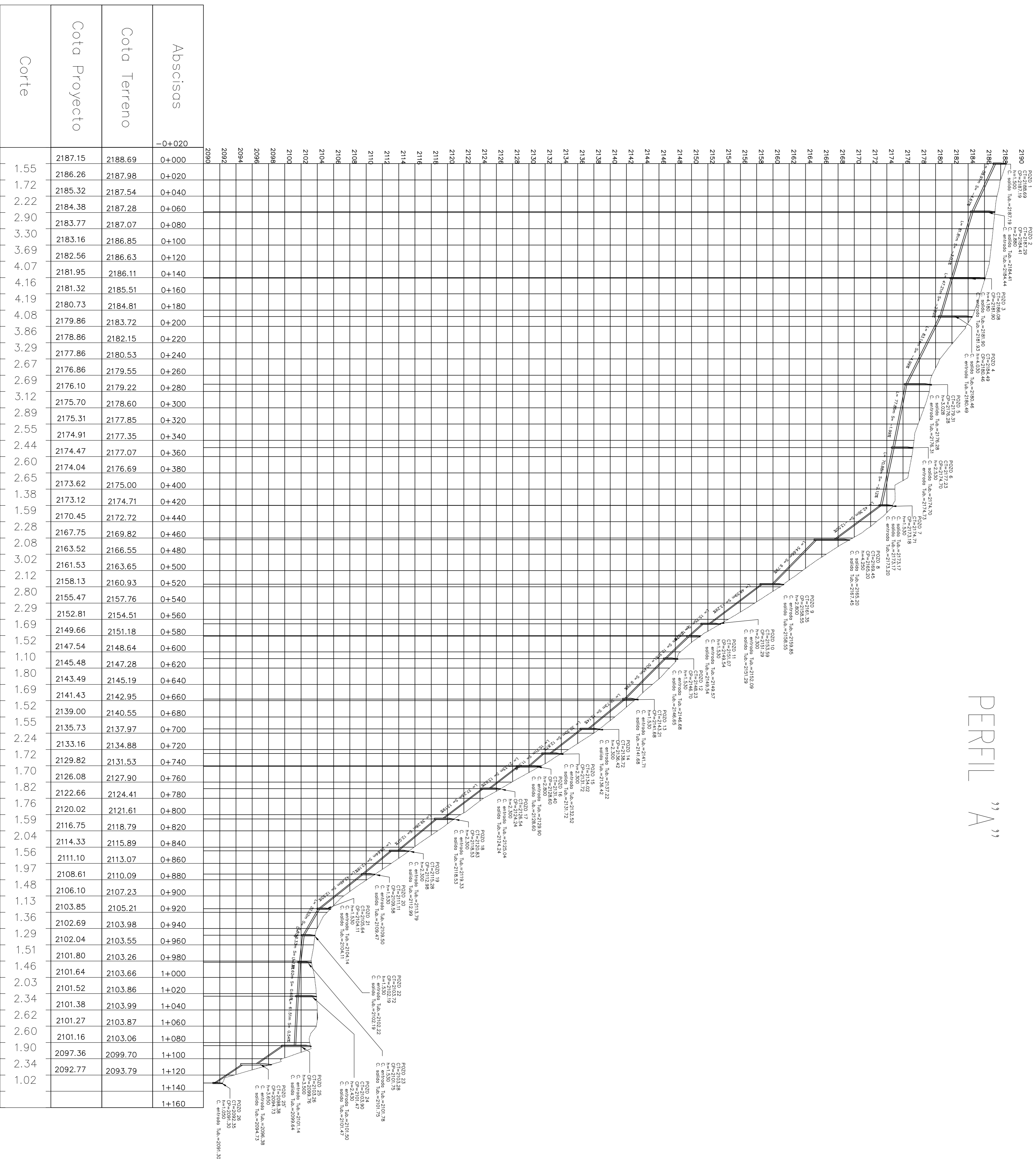
Elaborado: No. Documentos: Revisión:





No	Descripción de la Situación	Total	Verif.	Aprob.	Firma

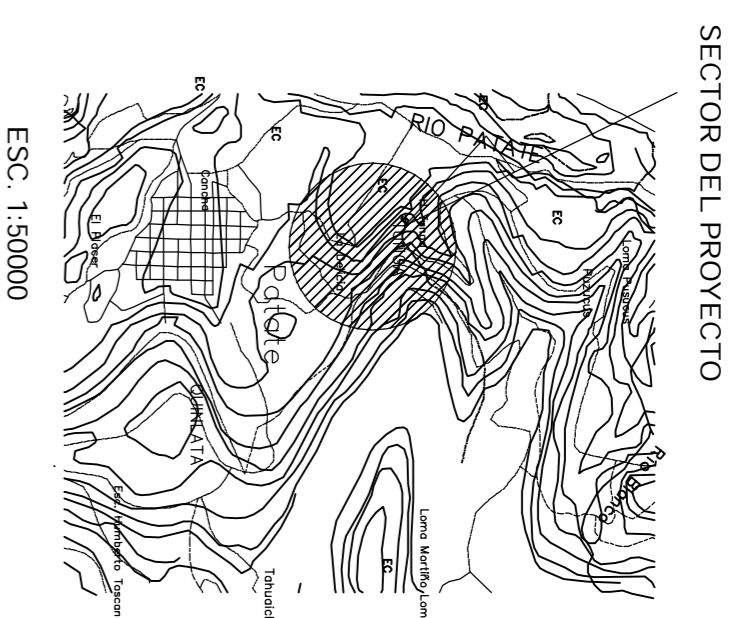
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
 PROYECTO: DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ACANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES LA VIEJA CALVA Y TUNCA DEL CANTÓN PASTAZA EN LA PROVINCIA DE TUNCA
 CONTENIDO: PERFILES DEL PROYECTO
 Hoja: 7/8
 Fecha: 11/25/2015
 Autor: [Firma]
 Revisor: [Firma]



Abscisas	Cota Terreno	Cota Proyecto
0+020	2187.15	2187.15
+0+020	2186.26	2186.26
+0+040	2185.32	2185.32
+0+060	2184.38	2184.38
+0+080	2183.77	2183.77
+0+100	2183.16	2183.16
+0+120	2182.56	2182.56
+0+140	2181.95	2181.95
+0+160	2181.32	2181.32
+0+180	2180.73	2180.73
+0+200	2179.86	2179.86
+0+220	2178.86	2178.86
+0+240	2177.86	2177.86
+0+260	2176.86	2176.86
+0+280	2176.10	2176.10
+0+300	2175.70	2175.70
+0+320	2175.31	2175.31
+0+340	2174.91	2174.91
+0+360	2174.47	2174.47
+0+380	2174.04	2174.04
+0+400	2173.62	2173.62
+0+420	2173.12	2173.12
+0+440	2172.45	2172.45
+0+460	2167.75	2167.75
+0+480	2163.52	2163.52
+0+500	2161.53	2161.53
+0+520	2158.13	2158.13
+0+540	2155.47	2155.47
+0+560	2152.81	2152.81
+0+580	2149.66	2149.66
+0+600	2147.54	2147.54
+0+620	2145.48	2145.48
+0+640	2143.49	2143.49
+0+660	2141.43	2141.43
+0+680	2139.00	2139.00
+0+700	2135.73	2135.73
+0+720	2133.16	2133.16
+0+740	2129.82	2129.82
+0+760	2126.08	2126.08
+0+780	2122.66	2122.66
+0+800	2120.02	2120.02
+0+820	2116.75	2116.75
+0+840	2114.33	2114.33
+0+860	2111.10	2111.10
+0+880	2108.61	2108.61
+0+900	2106.10	2106.10
+0+920	2103.85	2103.85
+0+940	2102.69	2102.69
+0+960	2102.04	2102.04
+0+980	2101.80	2101.80
+1+000	2101.64	2101.64
+1+020	2101.52	2101.52
+1+040	2101.38	2101.38
+1+060	2101.27	2101.27
+1+080	2101.16	2101.16
+1+100	2097.36	2097.36
+1+120	2092.77	2092.77
+1+140		
+1+160		

PERFIL "A"

PLANTA BASE:



SIMBOLOGIA:



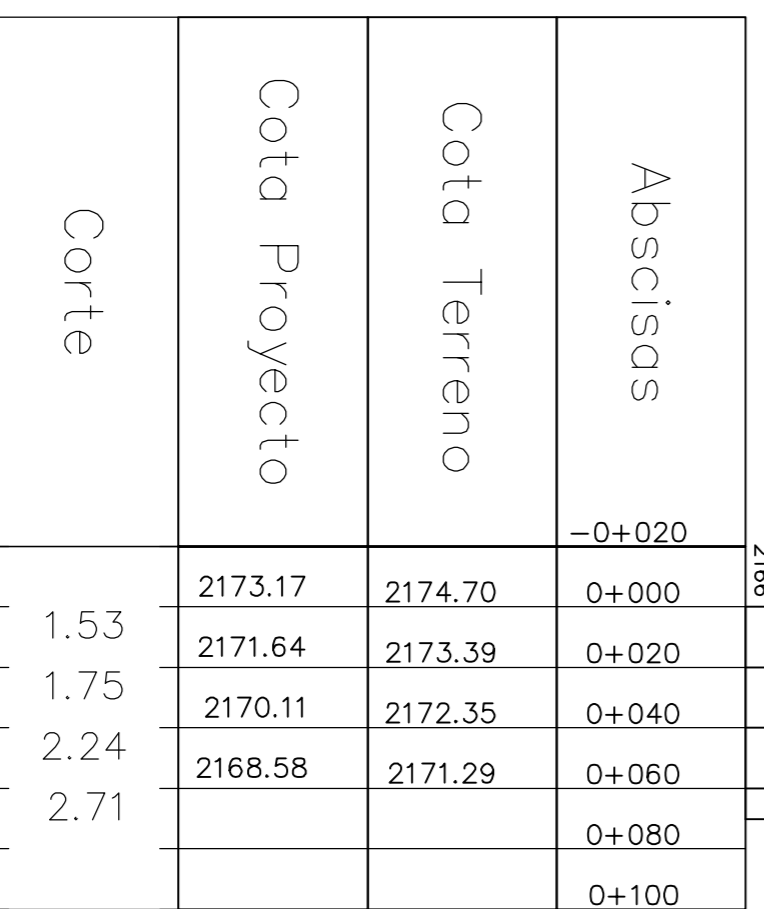
REFERENCIAS-NORMAS-CODIGOS

NOTAS:

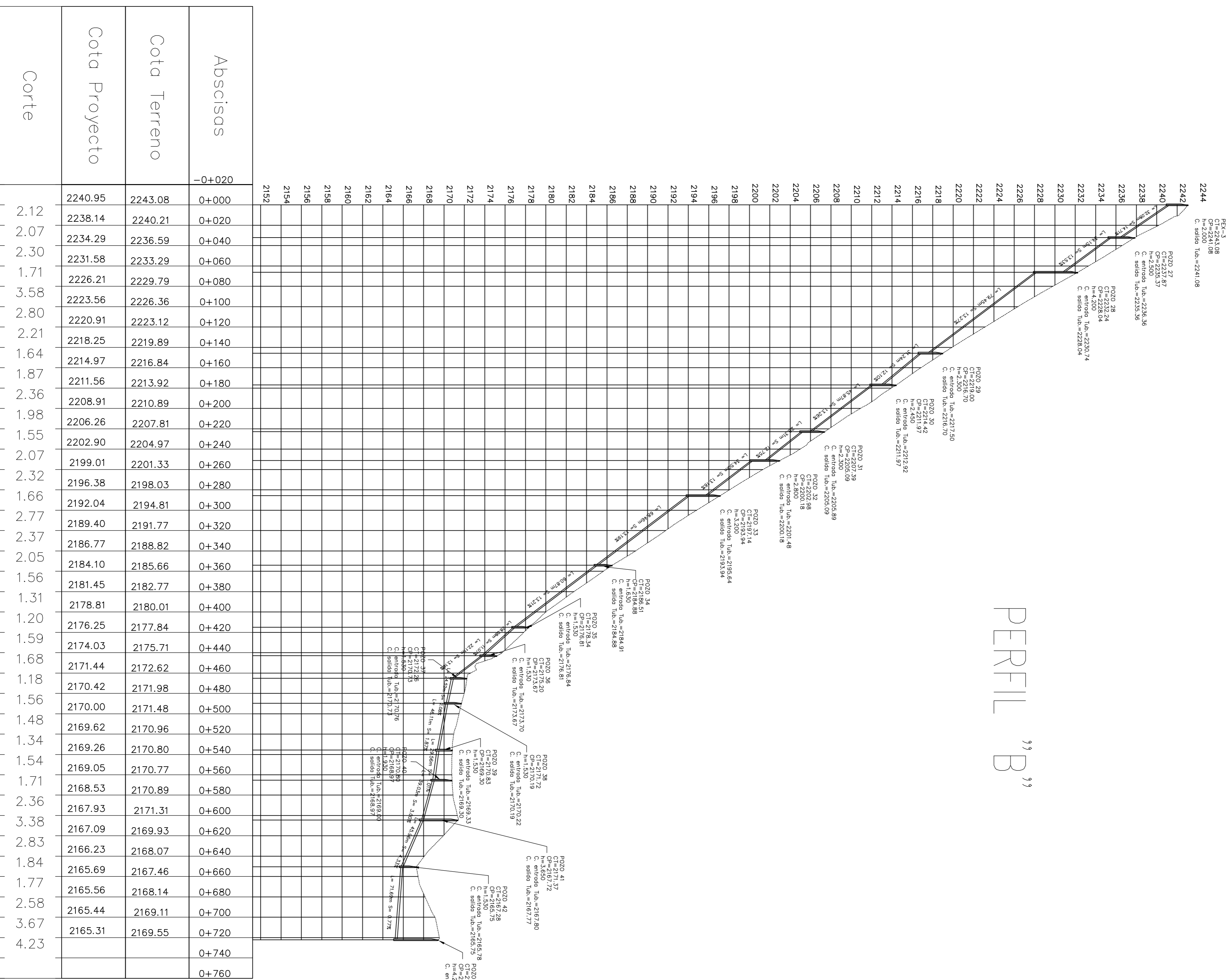
No.	Descripción de la Situación	Toda	Verif.	Aprob.	Fo

UNIVERSIDAD TÉCNICA
 DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO: DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ACANTARILLADO SANITARIO DE LAS SECCIONES LA VIEJA, LA JUA Y TUNCA DEL CANTÓN PARRAL DE LOS RIOS
 Elaborador: [Nombre] CONTENIDO: PERFILES DEL PROYECTO
 Egi. Medea i. Ochoa
 Titular: [Nombre]
 Ing. Lic. 2004 Nro. 14
 Escala: 1:125
 Fecha: 11/25
 Año: 2011
 No. Documental: [Número]

PERFIL "C"



PERFIL "B"



PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

MC	TIPO	Ø	N°	DIMENSIONES					LONG. COMERCIAL	OBSERVACIONES		
				a	b	c	d	e			g	
10	C	12	24	6.10	2.0-15				6.10	14.6	12	6.10
11	C	12	58	2.40	2.0-15				2.70	15.6	12	13.04
12	L	12	40	5.80	2.40				8.20	32.8	12	27.33
13	L	12	164	2.15	1.0-15				2.30	31.7	12	31.43
14	C	12	18	2.70	2.0-15				2.70	11.5	12	3.75
15	C	12	20	1.00	2.0-10				1.20	5.8	12	0.60
16	C	12	6	2.00	2.0-10				2.20	7.20	12	0.60
17	C	12	4	2.50	2.0-10				2.70	8.50	12	0.73
18	I	12	8	2.50	2.0-10				2.70	8.50	12	1.77
19	I	12	4	6.00	2.0-10				6.20	24.80	12	2.07
20	C	12	20	0.80	2.0-10				1.00	20.00	12	1.67
21	L	12	4	2.50	1.0-10				2.60	10.40	12	0.87
22	O	12	16	2.05	2.0-10				2.05	9.60	12	1.07

TANQUE REPARTIDOR	
50	1 10 7 3.30
51	1 10 12 1.20
52	1 10 12 1.15
53	1 10 22 1.45
54	1 10 14 2.00
55	1 10 2 1.20
56	1 10 11 2.00
57	1 10 7 2.00
58	1 10 11 0.80
59	1 10 4 0.40
60	1 10 4 0.40
61	1 16 18 0.60

RESUMEN DE ACEROS	
FOCA SEPTICA	14.20
LOSAS	1.66
TANQUE REPART	2.06
LOSAS	0.90
TANQUE REPARTIDOR	0.54
LOSAS CUBIERTA	0.17
PARAMOS	1.07
TOTAL	13.52 m³

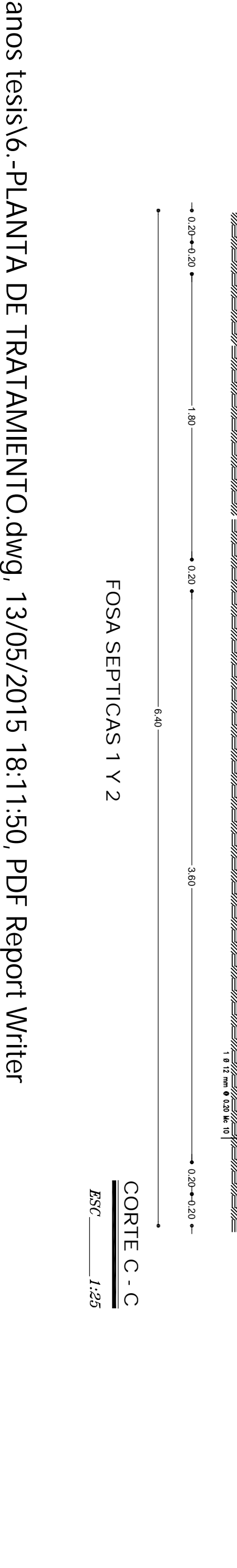
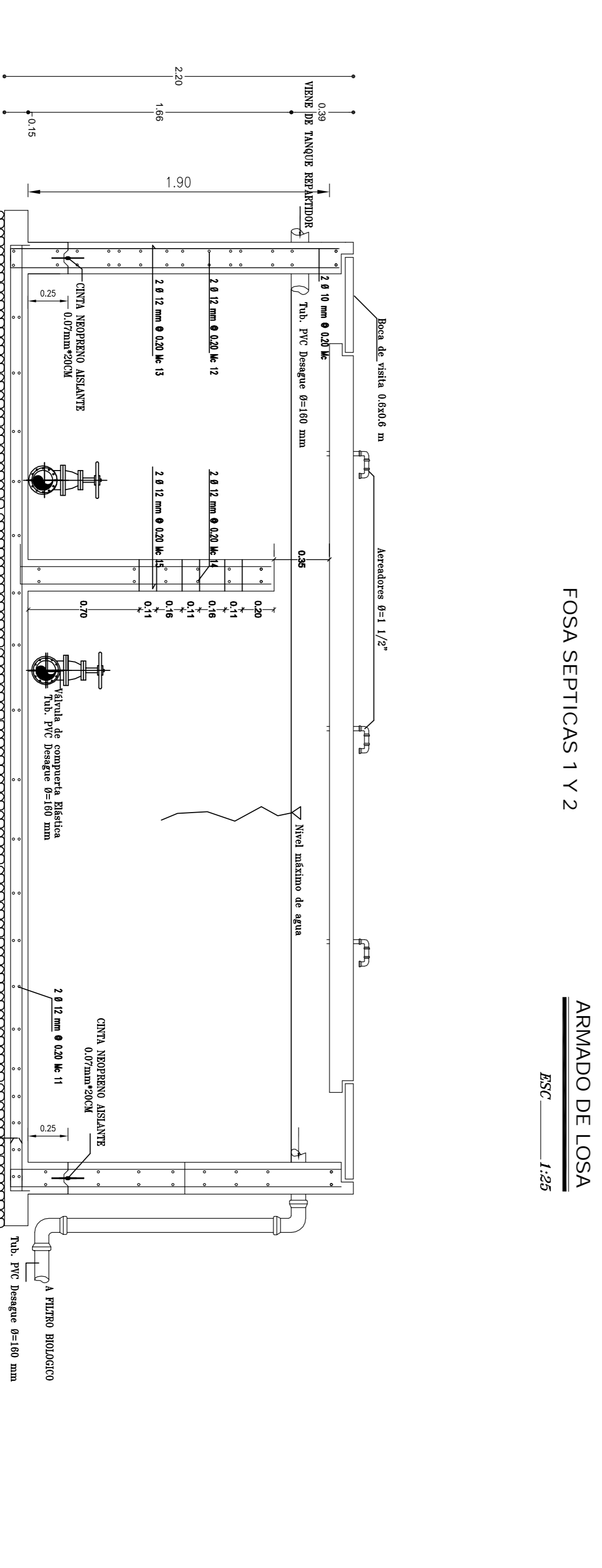
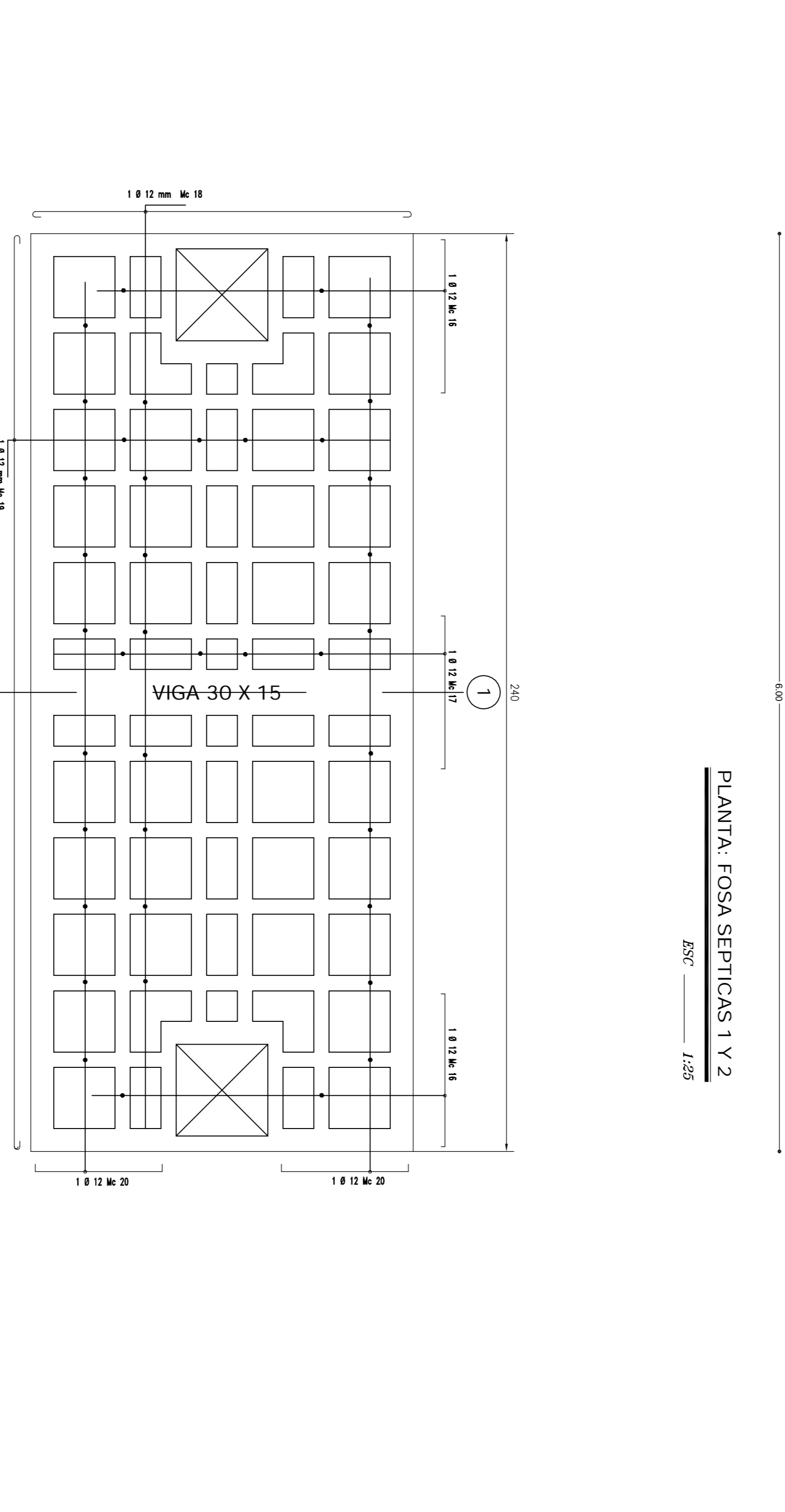
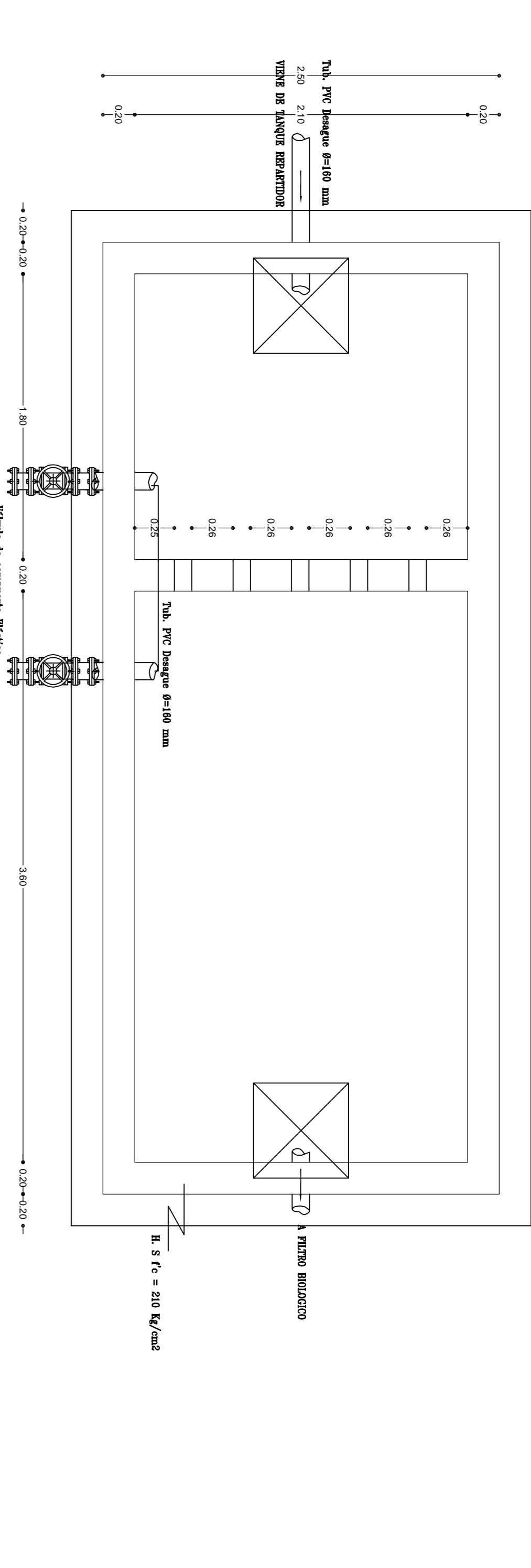
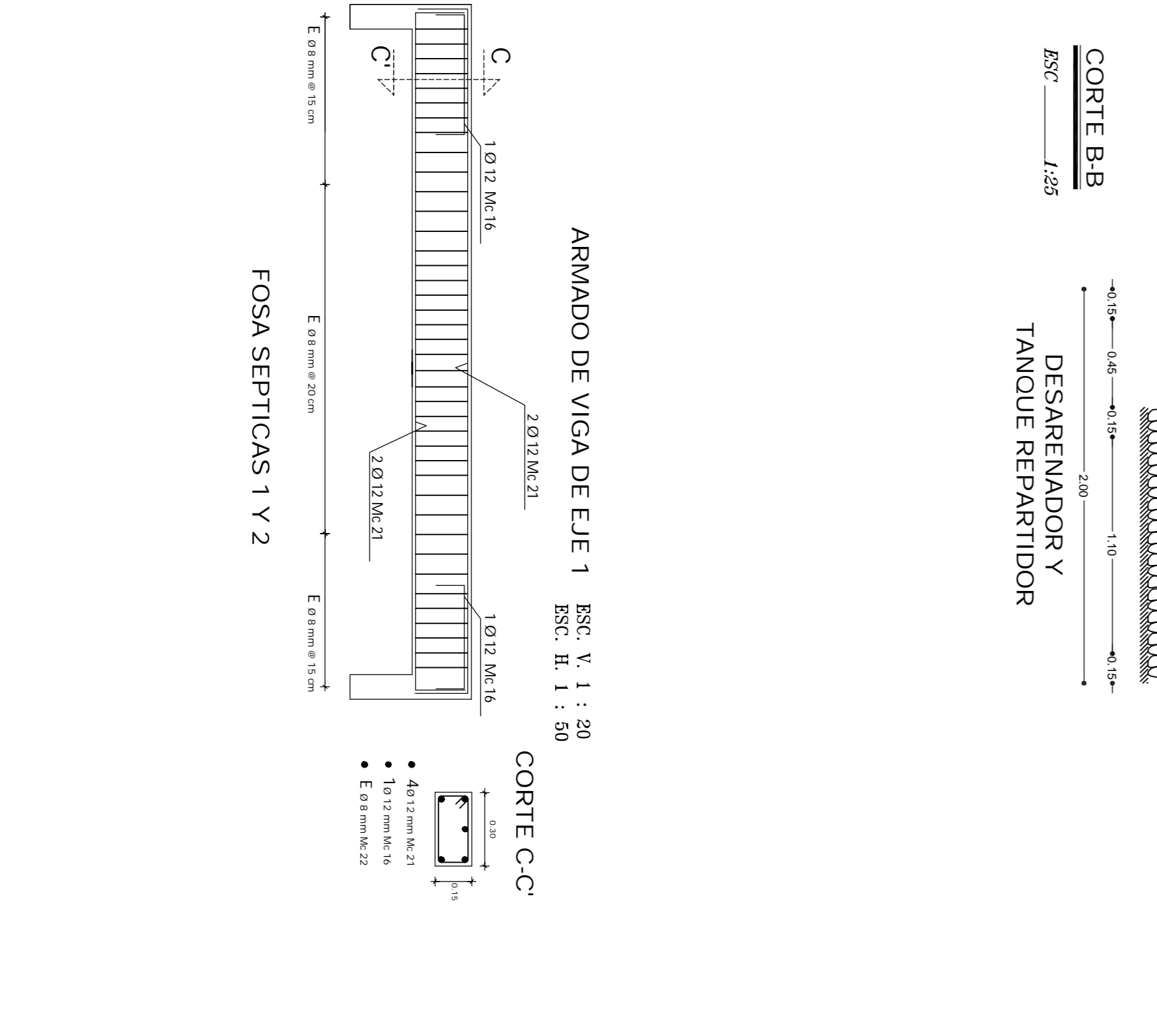
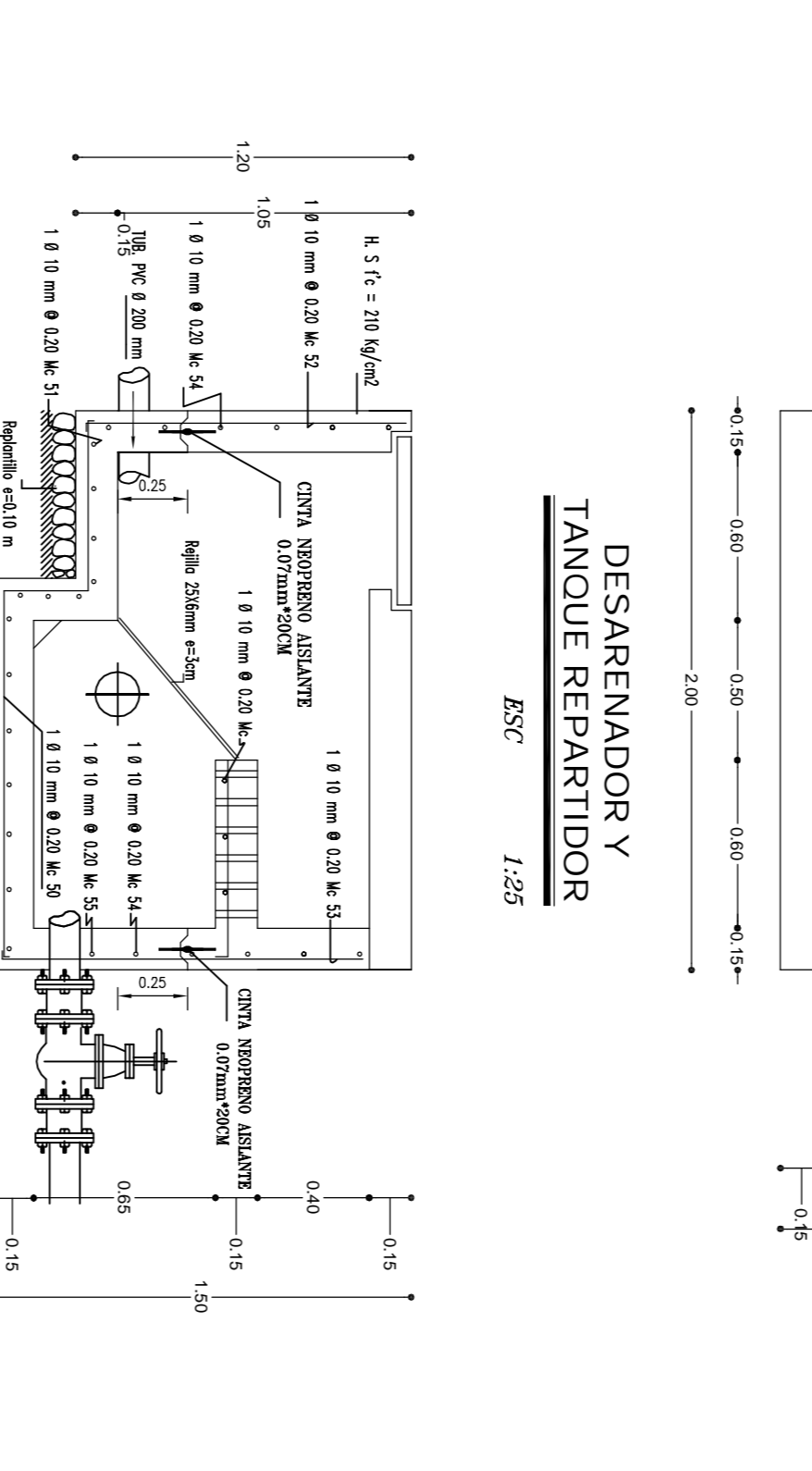
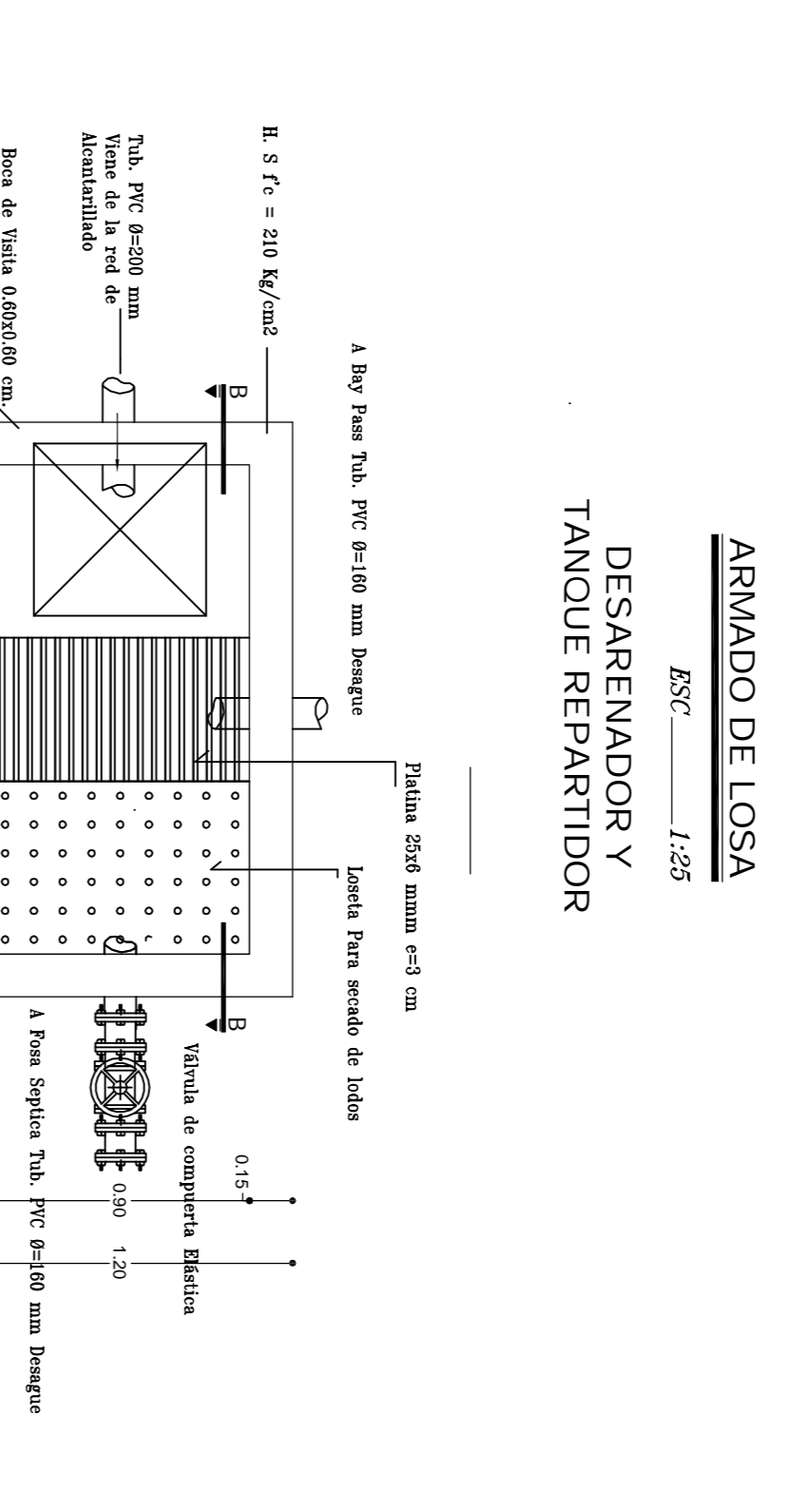
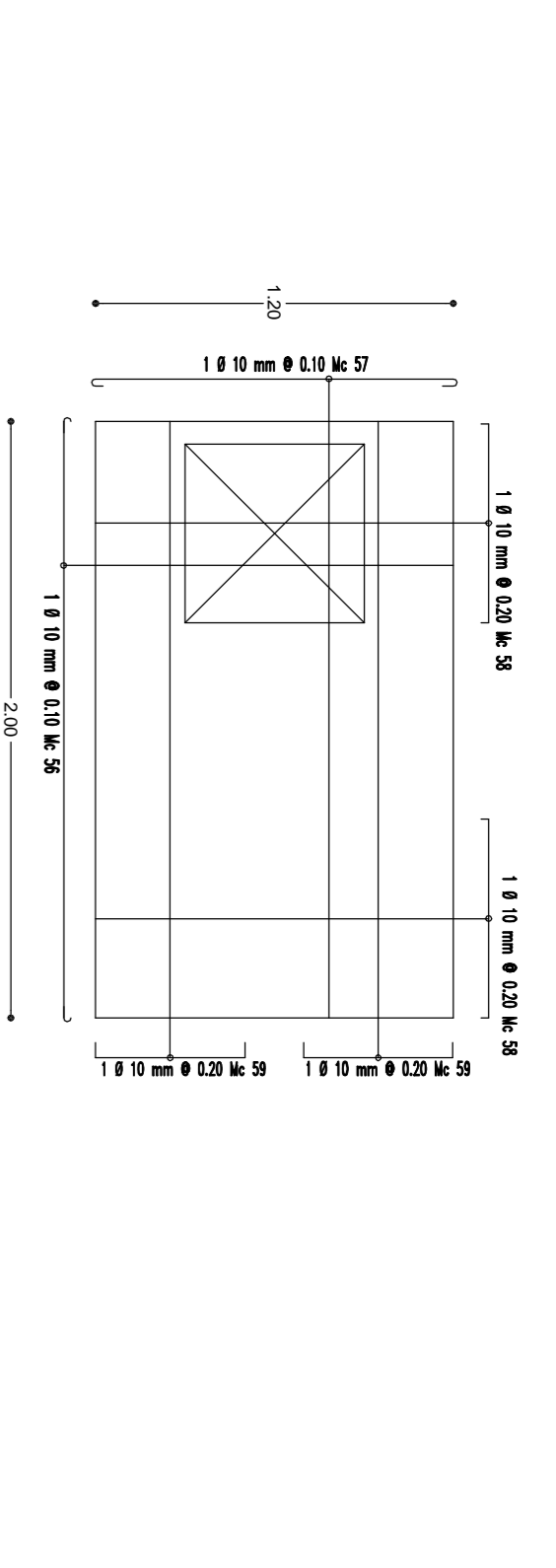
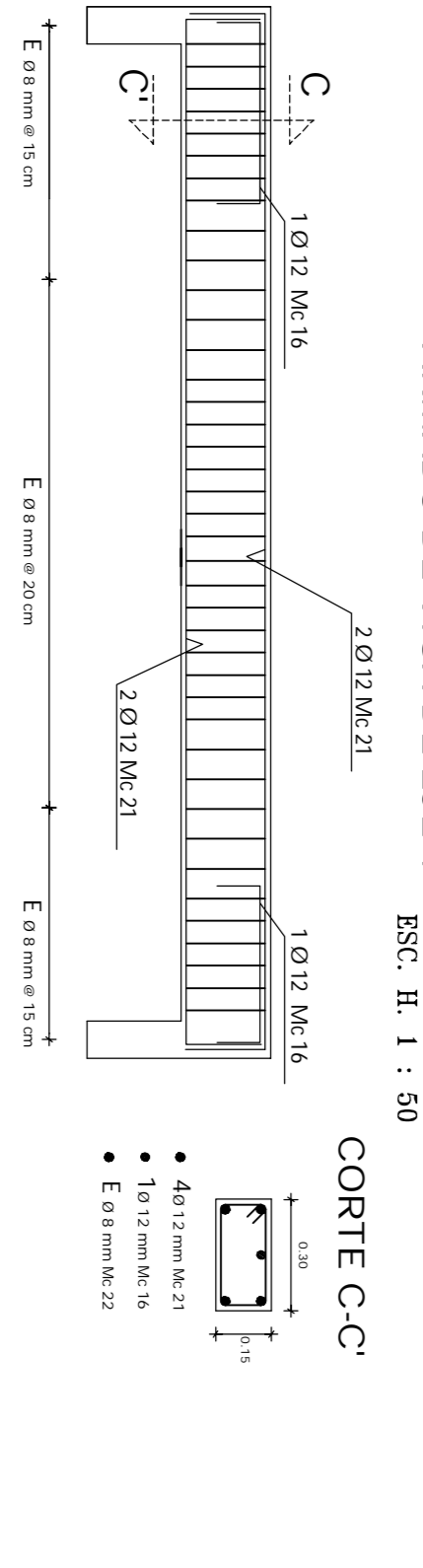
RESUMEN DE HORMIGON	
FOCA SEPTICA	2.40
LOSAS CUBIERTA	0.10
PARAMOS	7.50
TANQUE REPARTIDOR	0.54
LOSAS CUBIERTA	0.17
PARAMOS	1.07
TOTAL	13.32 m³

REQUERIMIENTOS	
DIAMETRO	CONC. MIN.
8	18
10	20
12	22
14	24
16	26
18	28
20	30
22	32
24	34
26	36
28	38

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.	El hormigon debera tener un esfuerzo unitario ultimo a la compresion a los 28 dias - de edad $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
2.	El acero debera tener un esfuerzo unitario a la traccion $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ademas el acero para estribos.
3.	Los niveles minimos de dimensionamiento seran los indicados.
4.	La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Ton/m^2 , particular que sera obligacion del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
5.	Cualquier cambio o modificacion estructural sera consultado con el calculista.

ARMADO DE LOSA	
ESCALA	1:25

ARMADO DE VIGA DE EJE 1	
ESCALA	1:20

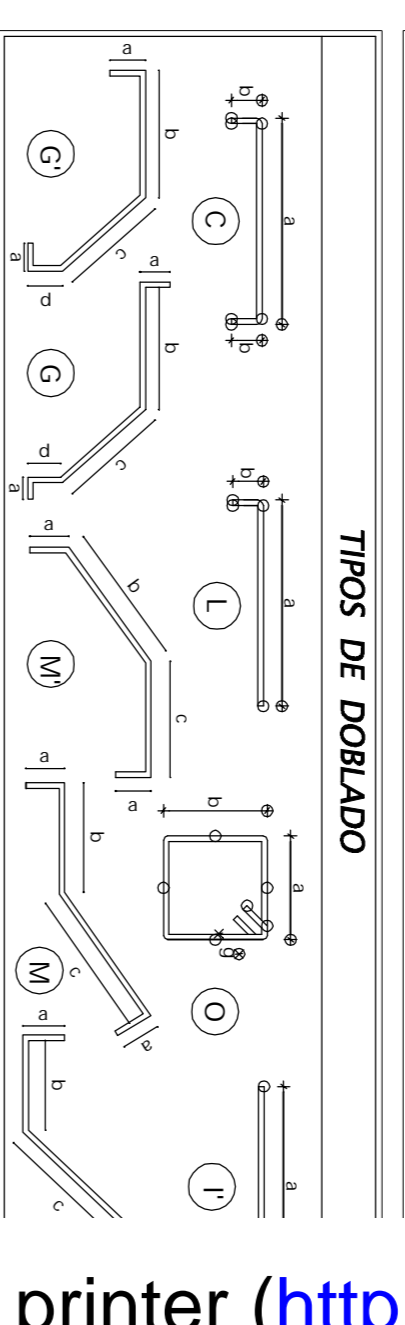


PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

MC	TIPO	Ø	N°	DIMENSIONES									LONG. VAR. COMERCIAL	OBSERVACIONES		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i				
20	L	10	30	1.14	1.0-28							2.17	65.10	12	5.43	
21	I	8	4	7.85								7.85	41.4	6	6.90	
22	I	12	20	7.85								7.85	157.01	12	13.08	
23	I	10	20	7.85								7.85	157.01	12	13.08	

RESUMEN DE ACEROS											
Ø	N°	a	b	c	d	e	f	g	h	i	LONG. TOTAL
10	30	1.14	1.0-28								65.10
8	4	7.85									41.4
12	20	7.85									157.01
10	20	7.85									157.01
TOTAL											4.38



RESUMEN DE HORMI											
TIPO	ELEMENTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO
EL TIPO	6.43	15.08	13.08								
TOTAL											4.38

REQUERIMIENTOS											
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	REQUERIMIENTOS	RECLAMAMIENTO							
8	40	CLAVADO	3.0								
12	55	ANCLAJE	3.0								
12	55	CONEXIONES	2.5								
14	65	CONEXIONES	2.5								
16	75	CONEXIONES	2.5								
20	90	CONEXIONES	2.5								
22	100	CONEXIONES	2.5								
28	120	CONEXIONES	2.5								

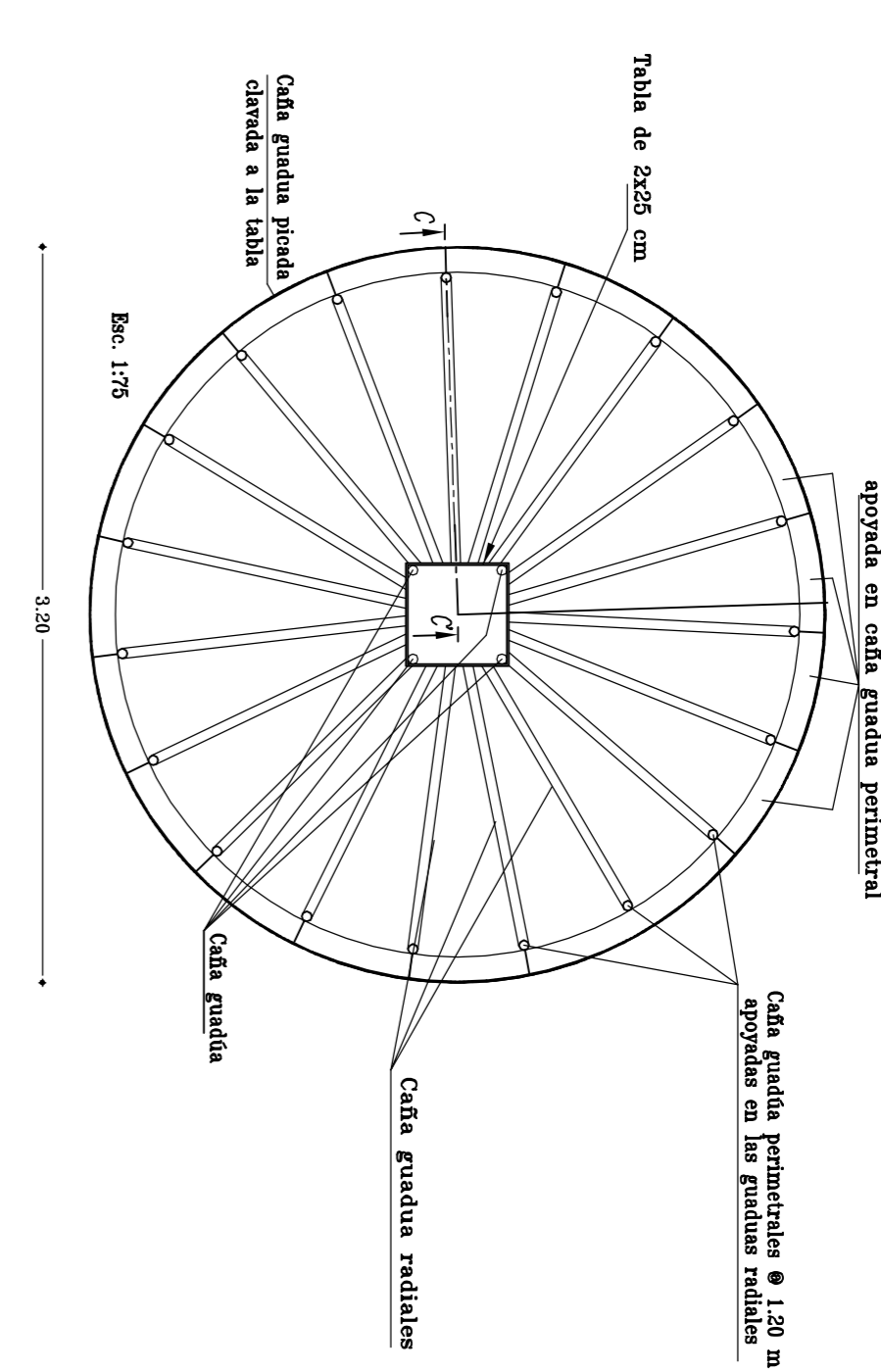
RECLAMAMIENTO											
TIPO	ELEMENTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO
EL TIPO	6.43	15.08	13.08								
TOTAL											4.38

REQUERIMIENTOS											
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	REQUERIMIENTOS	RECLAMAMIENTO							
8	40	CLAVADO	3.0								
12	55	ANCLAJE	3.0								
12	55	CONEXIONES	2.5								
14	65	CONEXIONES	2.5								
16	75	CONEXIONES	2.5								
20	90	CONEXIONES	2.5								
22	100	CONEXIONES	2.5								
28	120	CONEXIONES	2.5								

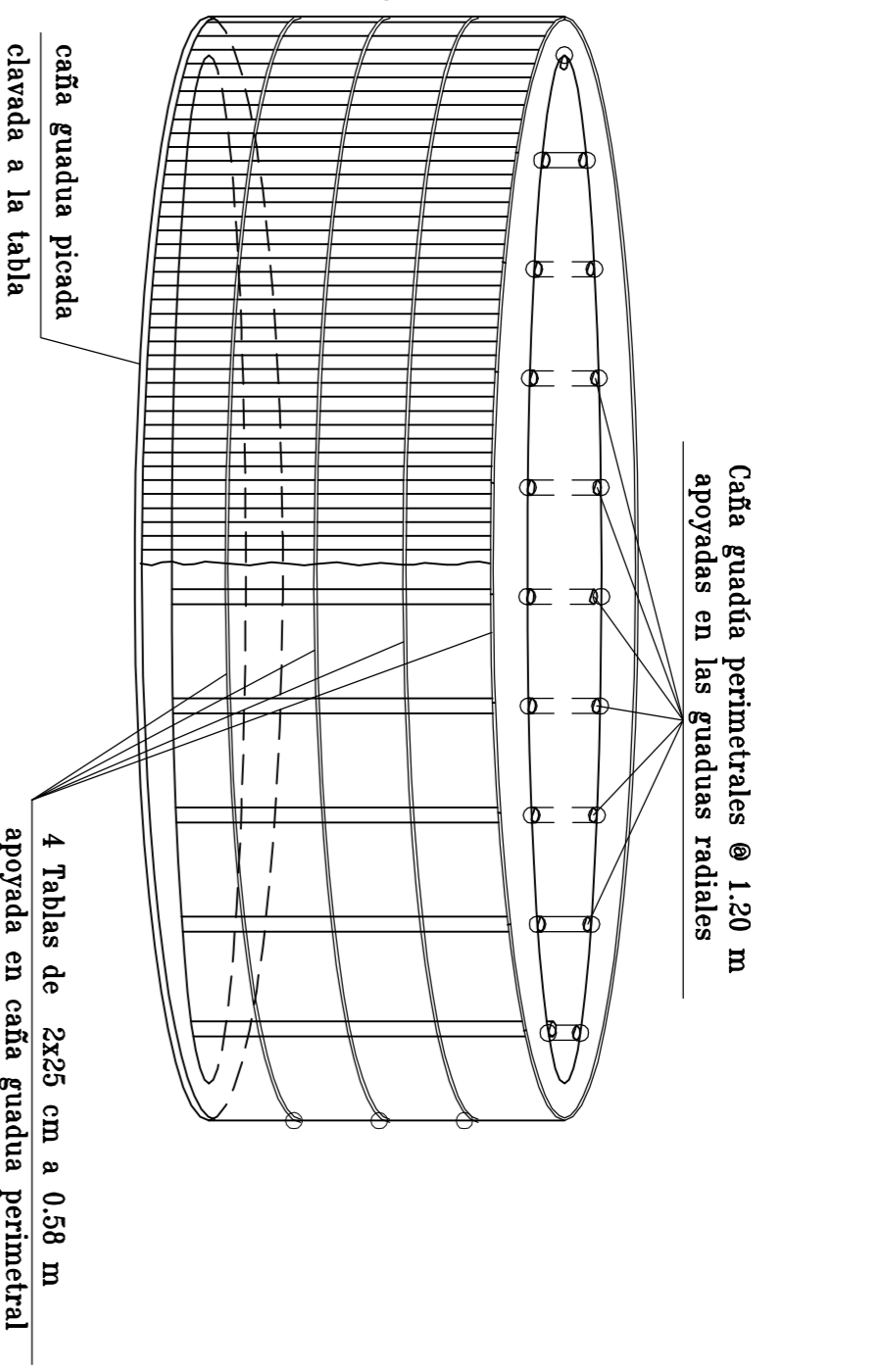
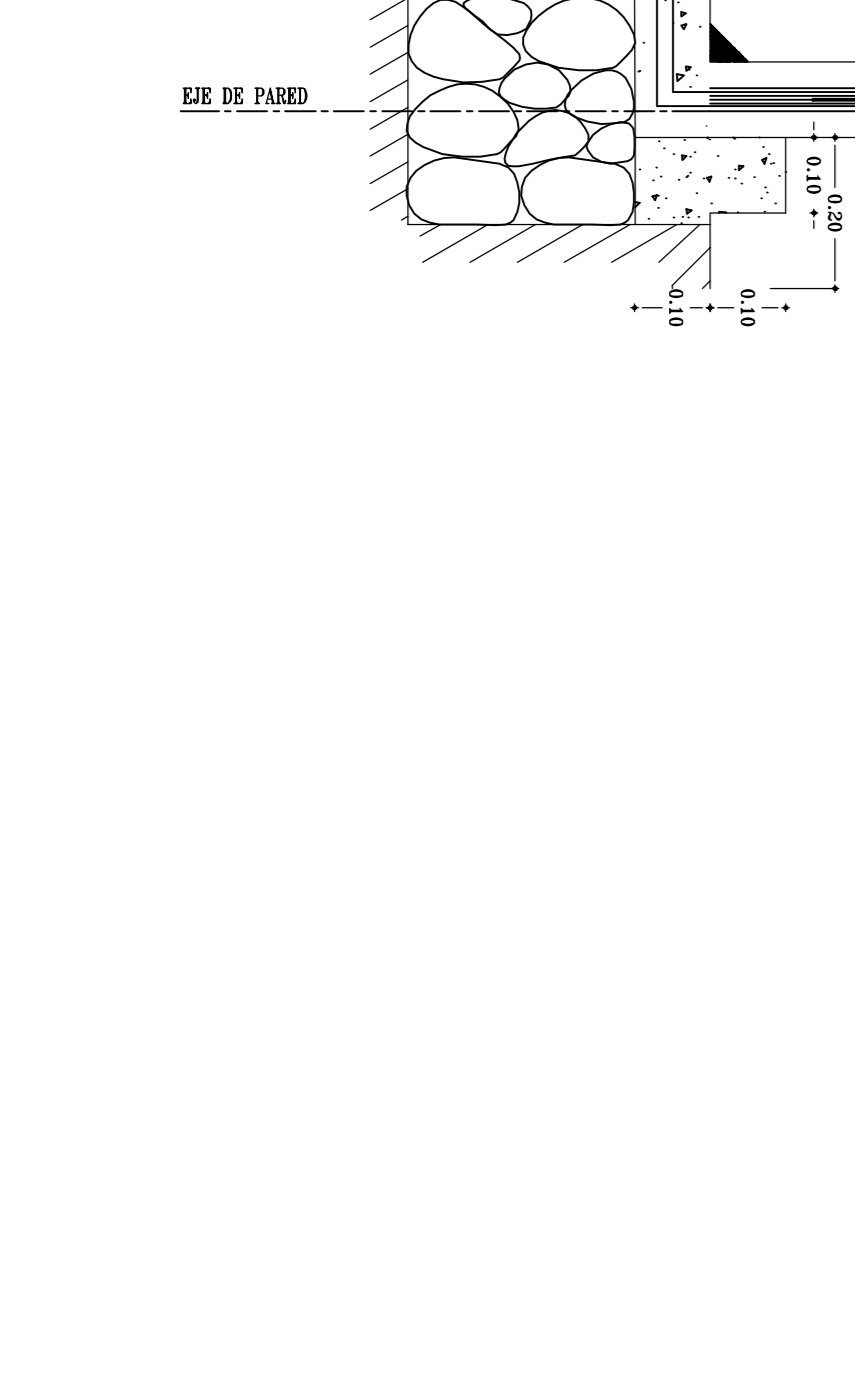
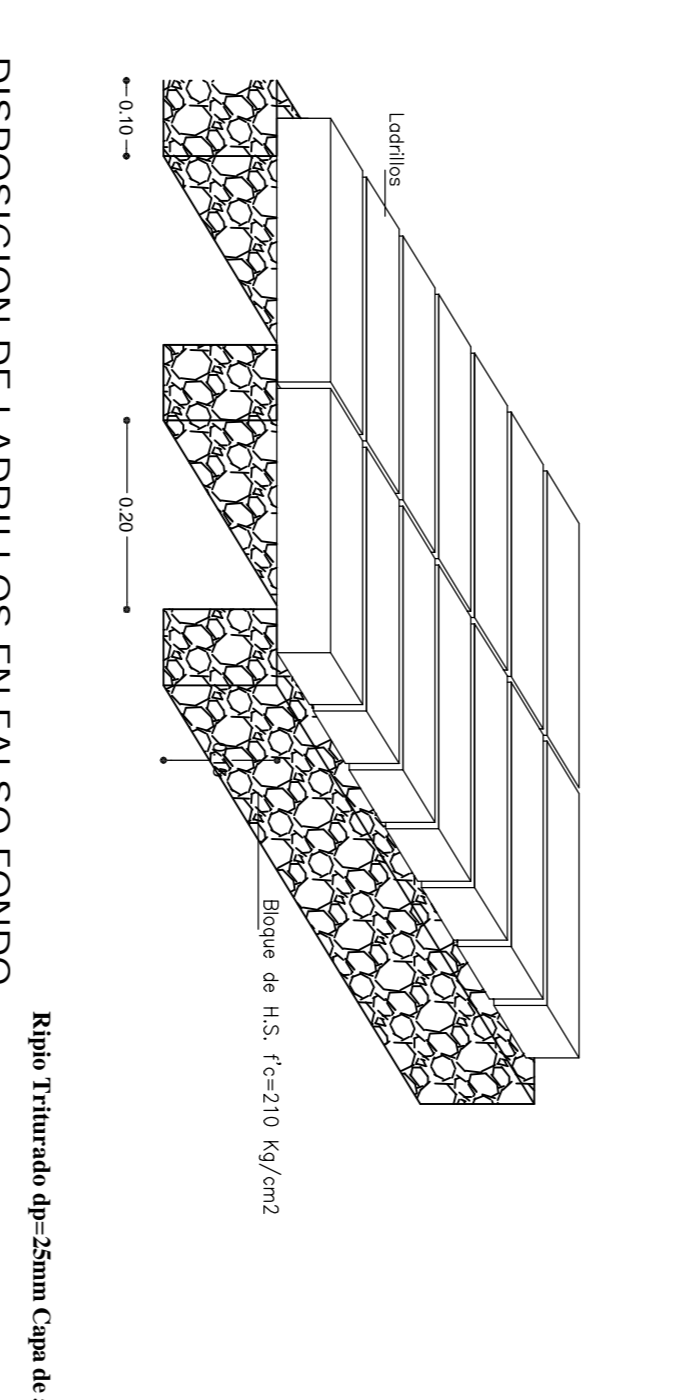
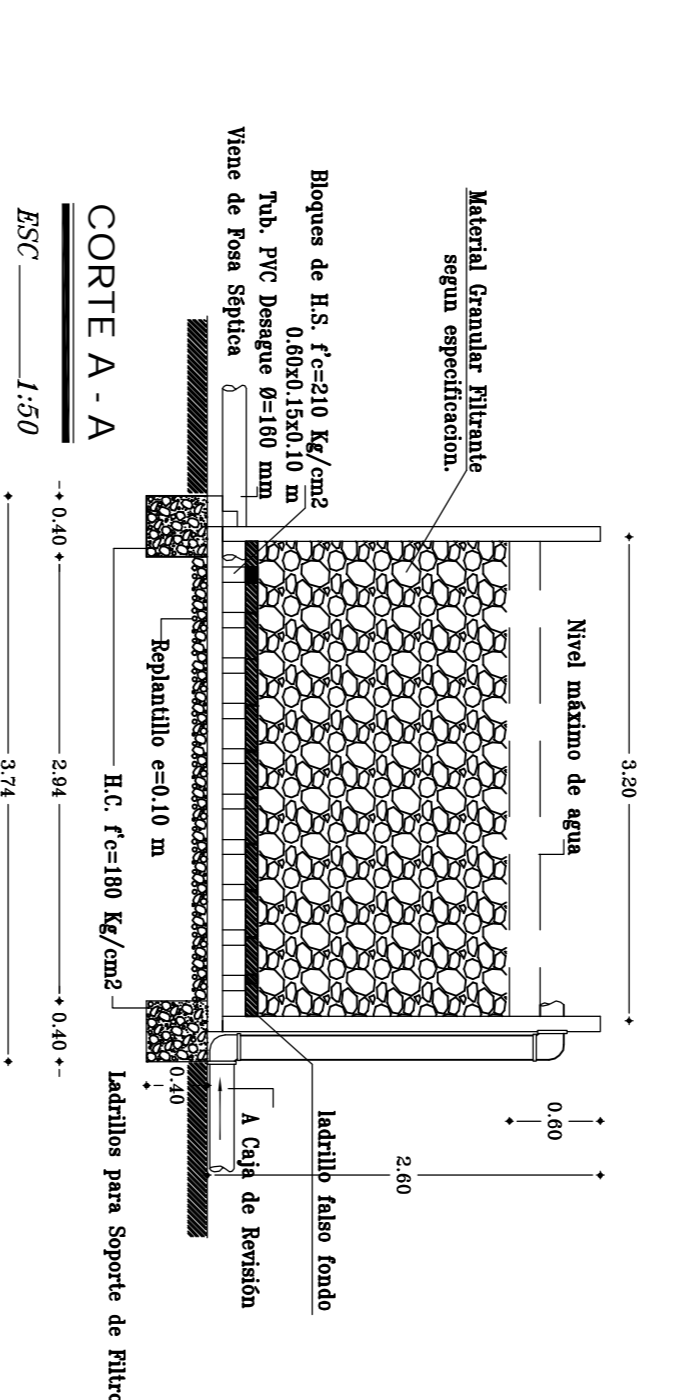
RECLAMAMIENTO											
TIPO	ELEMENTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO
EL TIPO	6.43	15.08	13.08								
TOTAL											4.38

REQUERIMIENTOS											
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	REQUERIMIENTOS	RECLAMAMIENTO							
8	40	CLAVADO	3.0								
12	55	ANCLAJE	3.0								
12	55	CONEXIONES	2.5								
14	65	CONEXIONES	2.5								
16	75	CONEXIONES	2.5								
20	90	CONEXIONES	2.5								
22	100	CONEXIONES	2.5								
28	120	CONEXIONES	2.5								

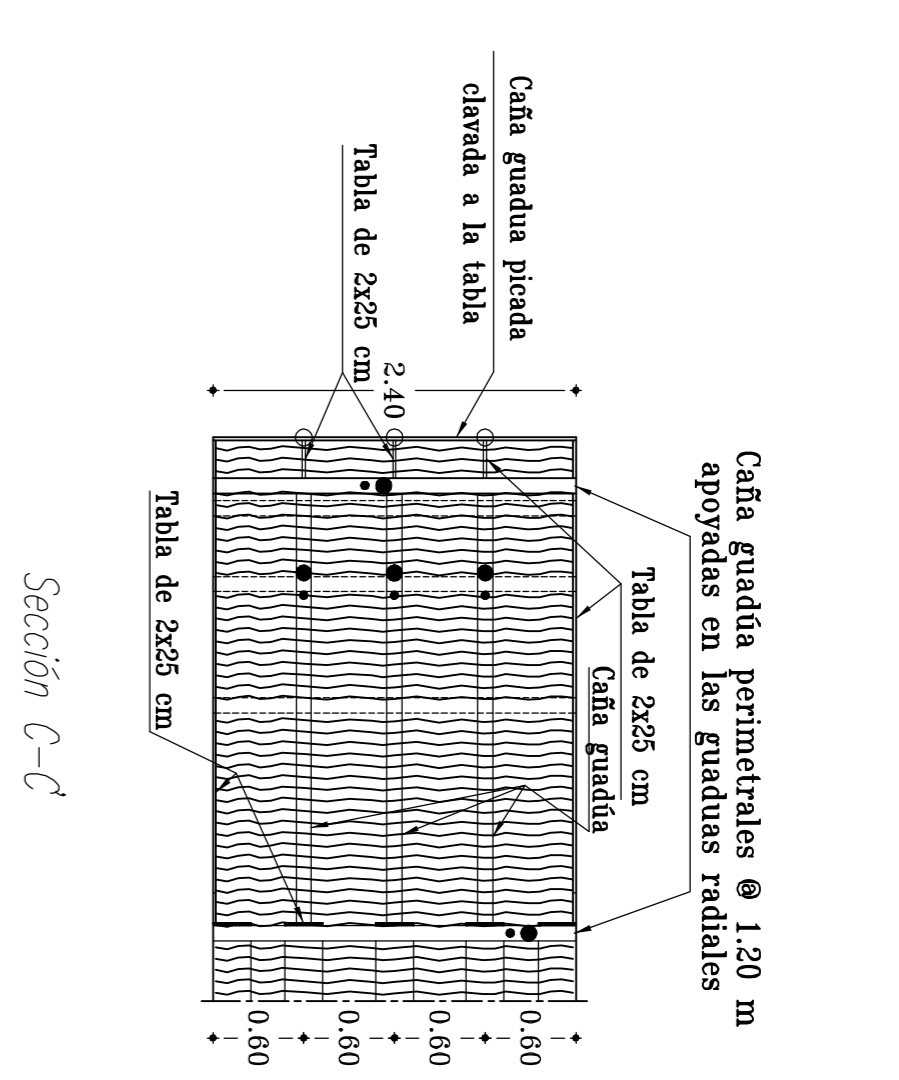
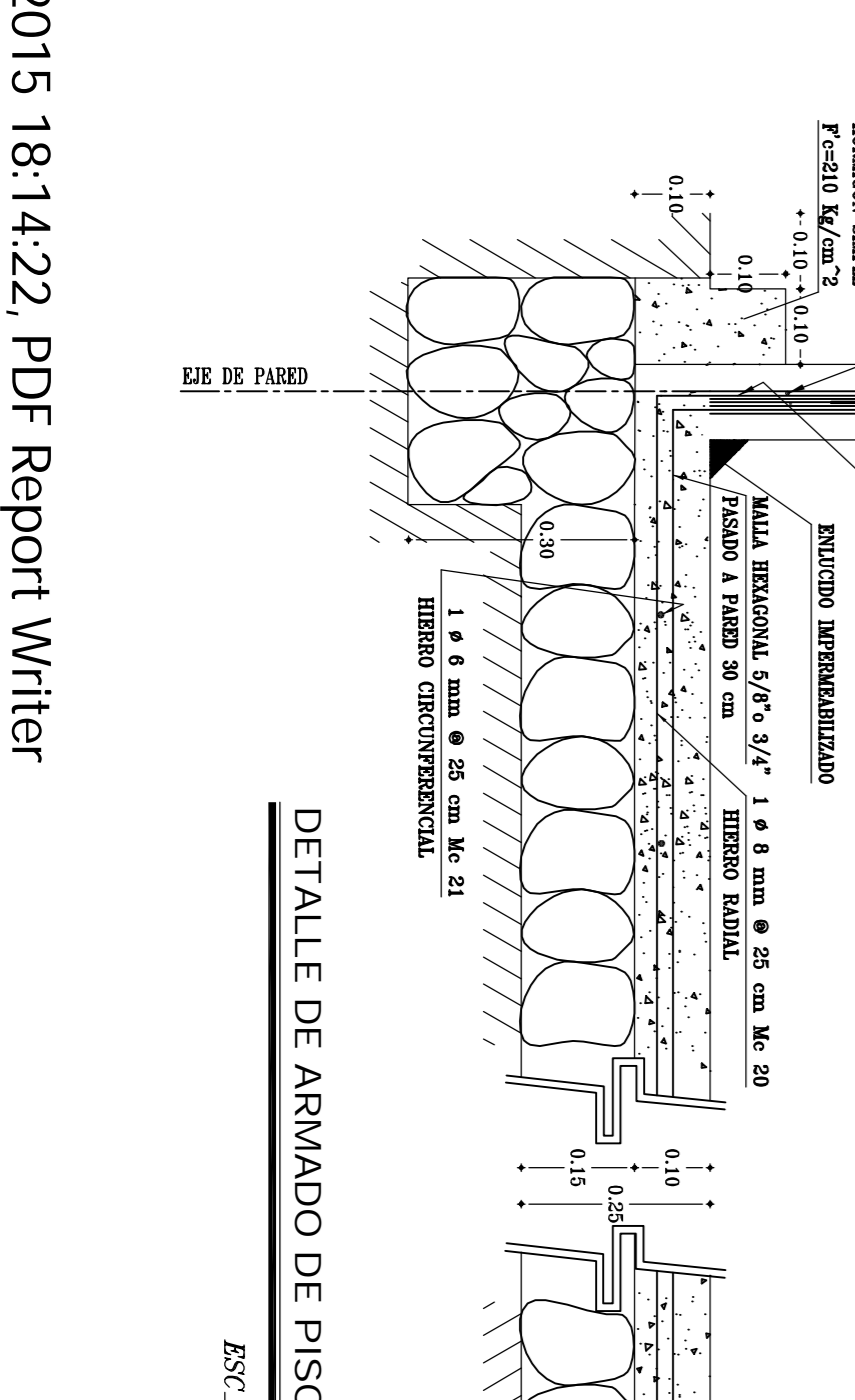
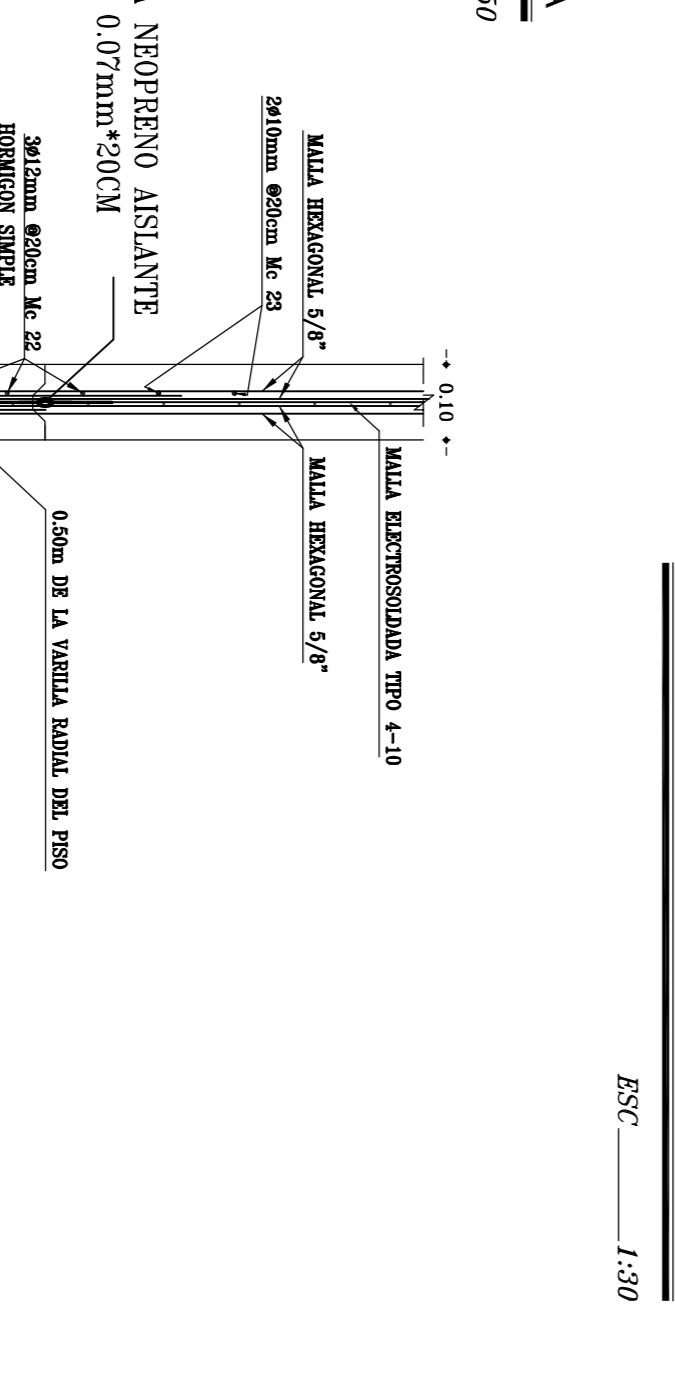
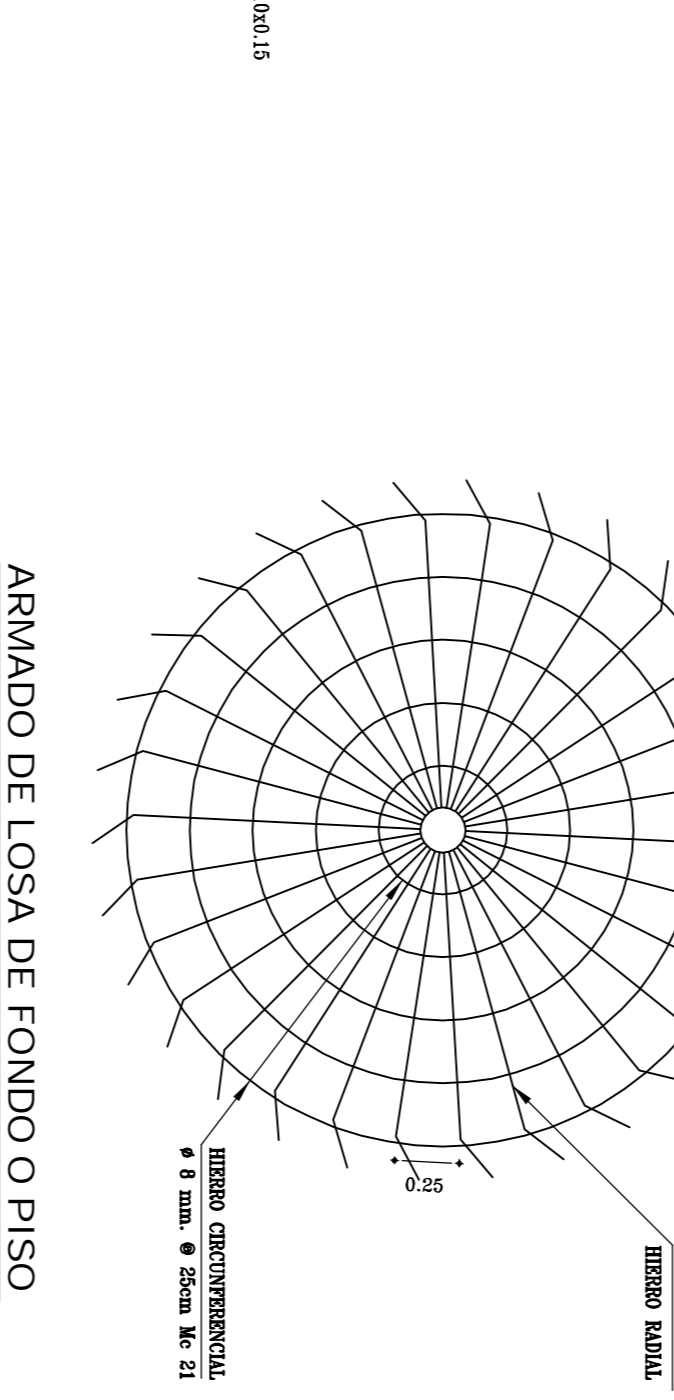
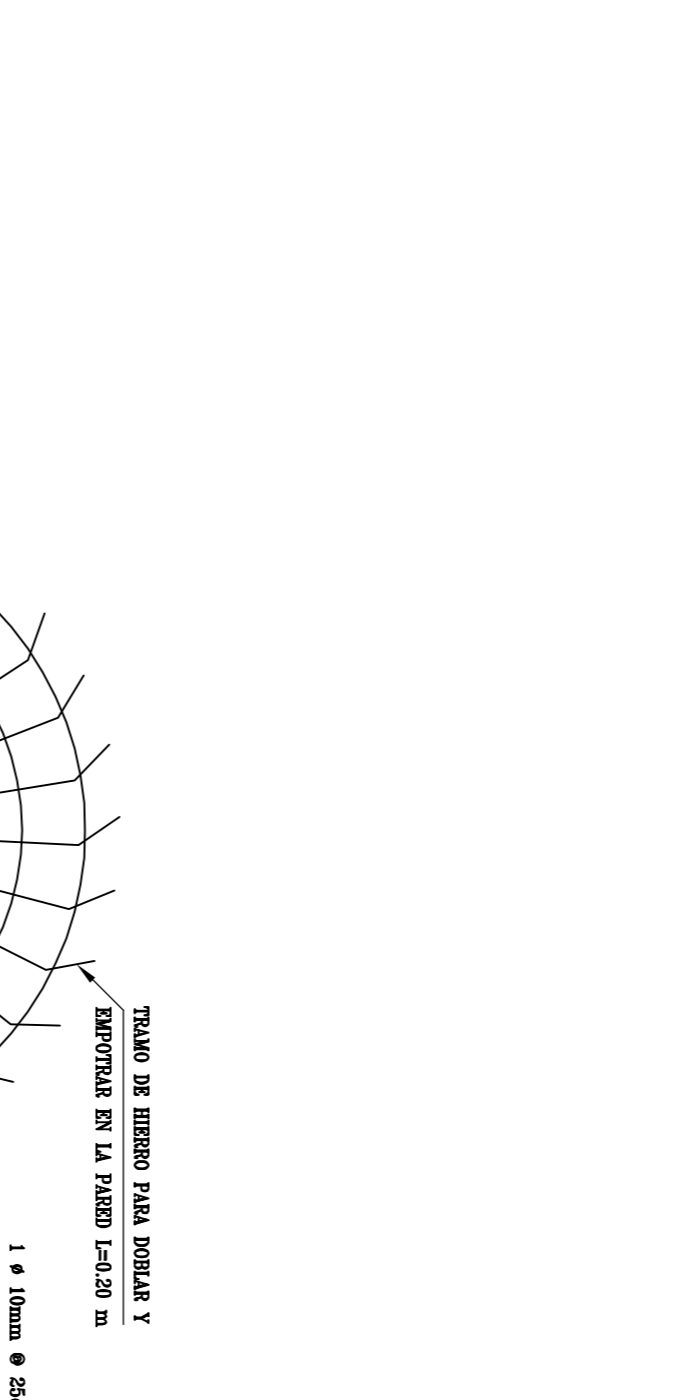
RECLAMAMIENTO											
TIPO	ELEMENTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO
EL TIPO	6.43	15.08	13.08								
TOTAL											4.38



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
ESC: 1/50



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
ESC: 1/50



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
ESC: 1/50

