

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA:

“DÉFICIT DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LAS COMUNIDADES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES”

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

AUTORA: SRTA. ALEXANDRA GISELA SÁNCHEZ FLORES

TUTOR: ING. FABIÁN MORALES

NOVIEMBRE 2012

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por la señorita Alexandra Gisela Sánchez Flores, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría y es un trabajo personal e inédito concluido bajo el tema: “DÉFICIT DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LAS COMUNIDADES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES”.

Ing. Fabián Morales
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

El presente proyecto de investigación “DÉFICIT DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LAS COMUNIDADES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES”, es de mi completa autoría, la Universidad Técnica de Ambato puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo estructurado de manera independiente.

Egda. Alexandra G. Sánchez
U.T.A. – F.I.C.M.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por ser quien llena y fortalece mi vida. A mis padres quienes son los verdaderos cómplices de este sueño, su ánimo, dedicación y compañía incondicional hizo que este sueño no se desvanezca y a mi hermano, la persona que me apoyó siempre, ustedes son el pilar fundamental de mi formación como persona.

Alexandra G. Sánchez.

AGRADECIMIENTO

Gracias Señor por tu infinita bondad y amor, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida y poder compartirlo con las personas que más amo, mi familia.

De una manera especial quiero agradecer a mi padre por el interés que siempre le pusiste en cada cosa que hacía, por ser el mejor ejemplo de dedicación y perseverancia que he tenido.

A mi madre por ser esa figura de dulzura y carácter gracias por su cariño y paciencia.

A mi hermano que siempre estuvo ahí en los momentos que más lo necesite.

A mis amigos y amigas que a lo largo de esta etapa de mi vida compartieron conmigo anécdotas y experiencias inolvidables, gracias por sus consejos y la sonrisas recibidas.

A mi tutor una persona admirable, Ing. Fabián Morales por su tiempo y dedicación.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, de manera especial al Departamento de Agua Potable y Alcantarillado dirigido por el Ing. Gabriel Velasteguí Portero, y al Ing. Jorge Palma (Departamento de Planificación) por el conocimiento brindado para que sea realizado este trabajo.

A todos gracias por su apoyo y confianza.

Alexandra G. Sánchez

ÍNDICE GENERAL

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORÍA	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	XVII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.....	3
1.2.3. PROGNOSIS	4
1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES	5
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2.6.1. DE CONTENIDO	5
1.2.6.2. ESPACIAL	6
1.2.6.2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	6
1.2.6.2.2. TOPOGRAFÍA	6
1.2.6.3. TEMPORAL	7
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4. OBJETIVOS	8
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	8
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	9
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	11
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	12

2.4.	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	18
2.4.1.	EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	19
2.4.1.1.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	19
2.4.1.1.1.	ALCANTARILLADO SANITARIO.....	20
2.4.1.1.2.	ALCANTARILLADO PLUVIAL.....	20
2.4.1.1.3.	ALCANTARILLADO COMBINADO.....	20
2.4.2.	PARÁMETROS DE DISEÑO.....	20
2.4.2.1.	PERÍODO DE DISEÑO.....	20
2.4.2.2.	POBLACIÓN DE DISEÑO.....	21
1.4.2.2.1.	POBLACIÓN ACTUAL.....	21
1.4.2.2.2.	POBLACIÓN FUTURA.....	22
1.4.2.2.3.	DENSIDAD POBLACIONAL.....	22
2.4.2.3.	ÁREA DE PROYECTO.....	23
2.4.2.4.	DOTACIONES DE AGUA.....	23
2.4.2.5.	ÁREAS DE APORTACIÓN.....	24
2.4.2.6.	CAUDALES DE DISEÑO.....	24
2.4.2.6.2.	CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Q _{inf}).....	25
2.4.2.6.3.	CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Q _{ilc}).....	26
2.4.2.6.4.	CAUDAL DE DISEÑO (Q _d).....	26
2.4.3.	HIDRÁULICA DE CONDUCTOS.....	27
2.4.3.1.	CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	27
2.4.3.2.	CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS.....	27
2.4.3.3.	CAUDAL.....	28
2.4.3.4.	VELOCIDADES.....	29
2.4.3.5.	COEFICIENTES DE RUGOSIDAD.....	29
2.4.3.6.	GRADIENTES PERMISIBLES.....	30
2.4.4.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	30
2.4.4.1.	TRATAMIENTO PRELIMINAR.....	31
2.4.4.1.1.	DESARENADOR.....	31
2.4.4.1.2.	REMOCIÓN DE SÓLIDOS.....	32
2.4.4.2.	TRATAMIENTO PRIMARIO.....	32
2.4.4.2.1.	TANQUE SÉPTICO.....	32
2.4.4.2.2.	LECHO DE SECADO.....	33
2.4.4.3.	TRATAMIENTO SECUNDARIO.....	34
2.4.4.3.1.	FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE.....	34
2.4.4.3.1.	FILTRO DESCENDENTE ANAEROBIO.....	35
2.4.4.4.	TRATAMIENTO TERCIARIO.....	35

2.4.5.	PARÁMETROS Y COMPONENTES DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	36
2.4.5.1.	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO)	36
2.4.5.2.	DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO).....	36
2.4.5.3.	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SEDIMENTABLES	36
2.4.5.4.	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (S.S.T.)	37
2.4.5.5.	DETERMINACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO	37
2.4.5.6.	DETERMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES.....	37
2.4.5.7.	DETERMINACIÓN DEL pH.....	38
2.4.5.8.	COMPOSICIÓN TÍPICA DE LAS AGUAS RESIDUALES	38
2.4.6.	INCREMENTO POBLACIONAL	38
2.4.7.	DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS.....	39
2.4.8.	SANEAMIENTO AMBIENTAL	40
2.4.9.	INFRAESTRUCTURA SANITARIA	40
2.5.	HIPÓTESIS.....	41
2.6.	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	41
2.6.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE	41
2.6.2.	VARIABLE DEPENDIENTE	41

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.	ENFOQUE.....	42
3.2.	MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
3.2.1.	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.3.1.	POBLACIÓN (N)	44
3.3.2.	MUESTRA (n).....	45
3.3.3.	TIPO DE MUESTRA	46
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
3.4.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE	47
3.4.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	48
3.5.	PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	49
3.6.	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	50

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	51
4.2.	INTERPRETACIÓN DE DATOS	51
4.3.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	62

4.3.1. MODELO LÓGICO	62
4.3.2. MODELO MATEMÁTICO	62
4.3.3. MODELO ESTADÍSTICO	62
4.3.4. SELECCIÓN DEL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	62
4.3.5. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	63
4.3.6. ESPECIFICACIÓN DEL ESTADÍSTICO	63
4.2.7. ESPECIFICACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	63

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	65
5.2. RECOMENDACIONES	66

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS	67
6.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	67
6.1.2. TOPOGRAFÍA	67
6.1.3. CLIMA	68
6.1.4. SERVICIOS PÚBLICOS	68
6.1.4.1. ENERGÍA ELÉCTRICA	68
6.1.4.2. TELÉFONOS	68
6.1.4.3. TRANSPORTE DE CRUZ DE MAYO –SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO – CANTÓN QUERO	68
6.1.4.4. SALUD PÚBLICA	69
6.1.4.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN	69
6.1.4.6. RECOLECCIÓN DE BASURAS	69
6.1.4.7. MEDIOS DE COMUNICACIÓN	69
6.1.4.8. EDUCACIÓN	70
6.1.5. SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO	70
6.1.5.1. SERVICIO DE AGUA POTABLE	70
6.1.5.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	71
6.1.6. ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN	71
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	72
6.3. JUSTIFICACIÓN	72
6.4. OBJETIVOS	73
6.4.1. OBJETIVO GENERAL	73
6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	73
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	73

6.6.	FUNDAMENTACIÓN	74
6.6.1.	PERÍODO DE DISEÑO.....	74
6.6.2.	INCREMENTO POBLACIONAL	74
6.6.2.1.	ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS	74
6.6.2.2.	ÍNDICE DE CRECIMIENTO (r)	75
6.6.3.	POBLACIÓN DE DISEÑO.....	76
6.6.3.1.	POBLACIÓN ACTUAL	76
6.6.3.2.	POBLACIÓN FLOTANTE	76
6.6.3.3.	RESUMEN TOTAL DE POBLACIÓN ACTUAL	76
6.6.3.4.	POBLACIÓN FUTURA (P_f).....	77
6.6.3.5.	DENSIDAD POBLACIONAL	78
6.6.4.	ÁREA DE PROYECTO.....	79
6.6.5.	DOTACIONES DE AGUA	79
6.6.6.	ÁREAS DE APORTACIÓN	80
6.6.7.	CAUDALES DE DISEÑO	80
6.6.7.1.	CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_{ins})	83
6.6.7.2.	CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Q_{inf}).....	83
6.6.7.3.	CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Q_{ilc})	83
6.6.7.4.	CAUDAL DE DISEÑO (Q_d).....	84
6.6.8.	HIDRÁULICA DE CONDUCTOS	85
6.6.8.1.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED.....	85
6.6.9.	CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	87
6.6.9.1.	TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN	87
6.6.9.2.	ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	87
6.6.9.3.	CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS	88
6.6.9.4.	DIÁMETRO MÍNIMO.....	88
6.6.9.5.	PENDIENTE.....	88
6.6.9.6.	PROFUNDIDAD MÍNIMA	88
6.6.9.7.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	88
6.6.9.8.	RED DE ALCANTARILLADO	89
6.6.9.9.	POZOS DE REVISIÓN.....	89
6.6.9.10.	CONEXIONES DOMICILIARIAS	89
6.6.10.	DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	90
6.6.11.	CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADAS.	90
6.6.12.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	91
6.6.12.1.	CAUDALES DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	91
6.6.12.2.	DISEÑO DEL DESARENADOR.....	92

6.6.12.3.	DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR	93
6.6.12.4.	DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO	95
6.6.12.5.	DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	97
6.6.12.6.	DISEÑO DE LA INFILTRACIÓN BIOLÓGICA DESCENDENTE	100
6.6.12.7.	DISEÑO DE SECADO DE LODOS	103
6.6.13.	IMPACTO AMBIENTAL	104
6.6.13.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	104
6.6.13.1.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL.....	104
6.6.13.2.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	105
6.6.13.3.	ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL	106
6.6.13.4.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	106
6.6.13.5.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	107
6.6.13.6.	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	111
6.6.13.6.1.	COMPONENTE SOCIAL.....	111
6.6.13.6.2.	BIÓTICOS	112
6.6.13.6.3.	ABIÓTICOS	112
6.6.13.6.4.	OBRA CIVIL.....	114
6.6.13.7.	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	115
6.6.14.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	117
6.6.15.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	118
6.6.15.1.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS.....	118
6.6.15.1.1.	MITIGACIÓN REFERENTE AL COMPONENTE SOCIAL	118
6.6.15.1.2.	MITIGACIÓN REFERENTE A COMPONENTES BIÓTICOS.....	119
6.6.15.1.3.	MITIGACIÓN REFERENTE A COMPONENTES ABIÓTICOS.....	120
6.6.15.1.4.	MITIGACIÓN REFERENTE A COMPONENTES DE OBRA CIVIL	122
6.7.	METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO	123
6.8.	ADMINISTRACIÓN	123
6.9.	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	123
6.9.1.	ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO.....	123
1.	BIBLIOGRAFÍA.....	132
2.	ANEXOS	135
	ANEXO A: ENCUESTA APLICADA	135
	ANEXO B: TABLAS DE TABULACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA	138
	ANEXO C: TABLA DE CÁLCULO DE POBLACIÓN ACTUAL	145
	ANEXO D: TABLA DE CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA, DOTACIONES Y VIVIENDAS FUTURAS SERVIDAS.....	147

ANEXO E: DISEÑO SANITARIO	149
ANEXO F: DISEÑO HIDRÁULICO	156
ANEXO G: ÁREAS DE APORTACIÓN	163
ANEXO H: ENTREGA DE LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	168
ANEXO I: INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS	170
ANEXO J: PRESUPUESTO REFERENCIAL, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, CRONOGRAMA	173
ANEXO K: LIBRETAS TOPOGRÁFICAS	250
ANEXO L: METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN.....	254
ANEXO M: FOTOGRAFÍAS	262
ANEXO N: PLANOS.....	266

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO II - 1. DOTACIONES RECOMENDADAS	23
CUADRO II - 2. FACTOR DE INFILTRACIÓN	26
CUADRO II - 3. GUÍA DE VELOCIDAD MÁXIMA Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	29
CUADRO II - 4. PENDIENTES MÍNIMAS	30
CUADRO II - 5. COMPOSICIÓN USUAL DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CRUDA	38
CUADRO III - 1. VARIABLE INDEPENDIENTE - SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.	47
CUADRO III - 2. VARIABLE DEPENDIENTE - CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES.	48
CUADRO IV - 1. HABITANTES EN LA FAMILIA	52
CUADRO IV - 2. DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	53
CUADRO IV - 3 . ENFERMEDADES EN LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	54
CUADRO IV - 4. PROLIFERACIÓN DE ANIMALES RASTREROS EN EL SECTOR	55
CUADRO IV - 5. FAMILIAS QUE CREEN QUE MEJORARÍAN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD	56
CUADRO IV - 6. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE AGUA POTABLE	57
CUADRO IV - 7. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA	58
CUADRO IV - 8. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE AGUA RESIDUALES	59
CUADRO IV - 9. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA QUE RECIBE	60
CUADRO IV - 10. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO NIVEL DE VIDA	61
CUADRO IV - 11. CUADRO DE CONTINGENCIA	63
CUADRO IV - 12. TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO	64
CUADRO VI - 1. POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSALES ..	75
CUADRO VI - 2. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN SEGÚN LA POBLACIÓN ...	82
CUADRO VI - 3. LISTA DE CONTROL (A1)	108
CUADRO VI - 4. LISTA DE CONTROL (A2)	109
CUADRO VI - 5. LISTA DE CONTROL (B)	109
CUADRO VI - 6. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	110
CUADRO VI - 7. SIGNIFICANCIA EN LA CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	115
CUADRO VI - 8. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA	116
CUADRO VI - 9. COSTOS DE INVERSIÓN	124
CUADRO VI - 10. COSTOS DE MANO DE OBRA	124

CUADRO VI - 11. COSTOS HERRAMIENTAS	124
CUADRO VI - 12. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	125
CUADRO VI - 13 RESUMEN DE COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN.....	125
CUADRO VI - 14. PROYECCIÓN FUTURA DE GASTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN.....	125
CUADRO VI - 15. INGRESOS GENERADOS POR EL PROYECTO – PROYECCIÓN.....	126
CUADRO VI - 16. INGRESOS GENERADOS ANUALES	127
CUADRO VI - 17. FLUJO DE CAJA FINANCIERO DEL PROYECTO	129
CUADRO VI - 18. BENEFICIOS VALORADOS	131
CUADRO VI - 19. PROYECCIÓN FUTURA DE BENEFICIOS VALORADOS	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO IV - 1. HABITANTES EN LA FAMILIA	52
GRÁFICO IV - 2. DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.....	53
GRÁFICO IV - 3. ENFERMEDADES EN LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA.....	54
GRÁFICO IV - 4. PROLIFERACIÓN DE ANIMALES RASTREROS EN EL SECTOR.....	55
GRÁFICO IV - 5. FAMILIAS QUE CREEN QUE MEJORARÍAN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD	56
GRÁFICO IV - 6. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE AGUA POTABLE	57
GRÁFICO IV - 7. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA	58
GRÁFICO IV - 8. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	59
GRÁFICO IV - 9. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA QUE RECIBE.....	60
GRÁFICO IV - 10. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO NIVEL DE VIDA	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN II - 1. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES – VARIABLE INDEPENDIENTE	18
ILUSTRACIÓN II - 2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES – VARIABLE DEPENDIENTE	18
ILUSTRACIÓN III - 1. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	49

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA I - 1. FOTOGRAFÍA SATELITAL DE LOS SECTORES DE ESTUDIO	6
FOTOGRAFÍA VI - 1. <i>SECTOR DE SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO – CANTÓN QUERO</i>	263
FOTOGRAFÍA VI - 2. <i>SECTOR DE CRUZ DE MAYO – CANTÓN QUERO</i>	263
FOTOGRAFÍA VI - 3. <i>VÍA PRINCIPAL DE SEGUNDO ORDEN QUE LLEGA A LOS CENTROS POBLADOS</i>	264
FOTOGRAFÍA VI - 4. <i>CONCENTRACIÓN POBLACIONAL DEL SECTOR DEL PROYECTO</i>	264
FOTOGRAFÍA VI - 5. <i>VISITAS DOMICILIARIAS - ENCUESTAS</i>	265
FOTOGRAFÍA VI - 6. <i>DISPOSICIÓN DE AGUA NEGRAS EN LOS TERRENOS ALEDAÑOS A LAS VIVIENDAS</i>	265

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis analiza el déficit del sistema de evacuación de aguas residuales en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero y cómo esto incide en la calidad de vida de sus habitantes.

Este estudio comprende la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en las aulas y proyectados hacia la colectividad, durante la investigación realicé visitas de campo para delimitar el área de estudio; a través de las visitas domiciliarias a cada una de las familias se aplicó una encuesta general.

Después del procesamiento de datos, los resultados obtenidos fueron analizados y respetando parámetros y criterios técnicos se presenta el Diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario, así como una Planta de Tratamiento para la depuración de las aguas residuales conducidas por la red como propuesta de solución a esta necesidad.

El diseño de la red de alcantarillado parte de la determinación de las condiciones actuales de la población, grado de concentración poblacional, así como también de los estudios topográficos que según el convenio con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado dirigido por el Ing. Gabriel Velasteguí Portero ha sido proporcionado por la institución.

En el diseño de la planta de tratamiento se plantea un canal desarenador como un tratamiento primario, un tanque séptico como sedimentador y tratamiento secundario, un tanque de secados de lodos (tratamiento secundario) y un filtro biológico e infiltración biológica descendente como tratamiento terciario.

El proyecto se complementa con el análisis de precios unitarios de los diferentes rubros que intervienen en el estudio, presupuesto y cronograma de actividades.

INTRODUCCIÓN

Uno de los requerimientos básicos de cualquier centro poblado es la rápida y segura recolección, transporte, tratamiento y disposición final de sus aguas servidas.

El déficit de sistemas de evacuación de aguas residuales, actualmente se ha constituido en uno de los principales problemas que existe en el Ecuador, confirmando que en los lugares de estudio como son las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, donde no existe este servicio básico, se presentan problemas ambientales y de salud por efecto de la disposición de las aguas negras en los terrenos aledaños a las viviendas.

Esta investigación se centra en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, con la finalidad de proponer una adecuada disposición y tratamiento de las aguas residuales producidas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA

“Déficit del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes”.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

A través del tiempo y desde que se tiene registro de la aparición de grupos humanos que vivían en sociedad se sabe que buscaban sitios cercanos a los ríos para poder abastecerse de agua, por lo tanto se puede decir que desde entonces ya se generaban aguas residuales.

En el libro “*Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental*”, de Terence J. se indica, la población mundial genera desperdicios ya sean estos líquidos, sólidos o una combinación de los dos, a este resultado de desperdicios líquidos y sólido se los conoce como “aguas residuales o aguas servidas”, que son producidas por los diferentes usos dados al agua ya sea de carácter doméstico, comercial o industrial.

El incremento de la población en el Ecuador ha originado una demanda creciente de servicios básicos, componentes indispensables que deben ser provistos a toda sociedad para disminuir los efectos negativos en las personas, y así mejorar muchos aspectos, entre ellos el entorno ambiental, social, salud y calidad de vida de sus habitantes.

Las observaciones realizadas durante los trabajos de campo en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, me permitieron ver el actual manejo que se le da a las aguas servidas, que son dirigidas dependiendo de su uso: las utilizadas en quehaceres domésticos (lavar, cocinar, el aseo de la casa) actualmente son enviadas a los terrenos aledaños a las viviendas y caminos públicos; y las que contienen residuos humanos, las vierten a pozos negros al no disponer de otra alternativa, lo que hace que se proliferen insectos y roedores donde se acumula el agua.

En este sentido, sin duda uno de los requerimientos básicos de cualquier centro poblado es la rápida y segura recolección, transporte, tratamiento y disposición final de sus aguas servidas; por tal motivo esta investigación se ve centrada a corregir el déficit del sistema de evacuación de aguas residuales producidas en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes.

Con lo expuesto anteriormente y tratando de mejorar la calidad de vida de la población, se realiza el presente estudio, a fin de asegurar la adecuada evacuación de aguas residuales en los sectores, con el objeto de reducir los niveles de contaminación producidos por las aguas residuales.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

La falta de sistemas de evacuación de aguas residuales, en la actualidad está constituyéndose uno de los principales problemas que existe en el Ecuador, estableciendo que en los lugares donde no existen estos servicios básicos existan grandes problemas ambientales y de salud.

La población de las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas, además los pobladores manifiestan que por la falta de organización y recursos económicos no se han hecho gestiones para un estudio completo.

La carencia del servicio público ha producido la contaminación del medio ambiente, propagación de malos olores, proliferación de animales rastreros, y la eventual convivencia de una parte de los habitantes junto a las aguas servidas vertidas en los terrenos.

1.2.3. PROGNOSIS

La situación actual de las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua por la inexistencia de un sistema de evacuación de aguas residuales, disminuye la calidad de vida de los pobladores, quienes manifiestan que no han tenido una dirección técnica para la disposición de aguas residuales.

Por lo expuesto al no realizarse el presente proyecto de investigación no se conocerá la verdadera razón de la degradación de la calidad de vida de los habitantes y su situación a la larga causará inconvenientes en aspectos de tipo ambiental, social, salud y calidad de vida.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

TEMA: Déficit del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes.

PREGUNTA: ¿Cómo incide en la calidad de vida de los habitantes el déficit del sistema de evacuación de aguas residuales en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuentan actualmente con un sistema de evacuación de aguas residuales los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua?

¿Cómo y dónde son evacuadas las aguas residuales producidas por lo miembros de la familia?

¿Qué tratamiento dan a las aguas servidas los habitantes de las comunidades antes de su disposición final?

¿Cómo influye la calidad de vida de los habitantes de la población en las condiciones actuales al no existir un sistema adecuado de depuración en los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1. DE CONTENIDO

Es importante la investigación de temas relacionados a Contaminación Ambiental, Salud, Calidad de Vida, Población, Servicios Básicos y Normas de Diseño para Alcantarillado Sanitario para el correcto desarrollo del proyecto, además de la aplicación de diferentes campos de la Ingeniería Civil como:

Topografía: Una vez conocida el área del proyecto, nos servirá para recoger datos para el desarrollo del estudio como levantamiento topográfico, cotas y niveles.

Hidráulica: Después del reconocimiento de servicios existentes, este campo nos servirá para procesar datos de dotación de agua, determinar caudal y velocidad.

Mecánica de Suelos: Involucrará el estudio del tipo de suelo en el que se proyecta la infraestructura sanitaria como tendido de redes del alcantarillado, ubicación de pozos y descarga.

1.2.6.2. ESPACIAL

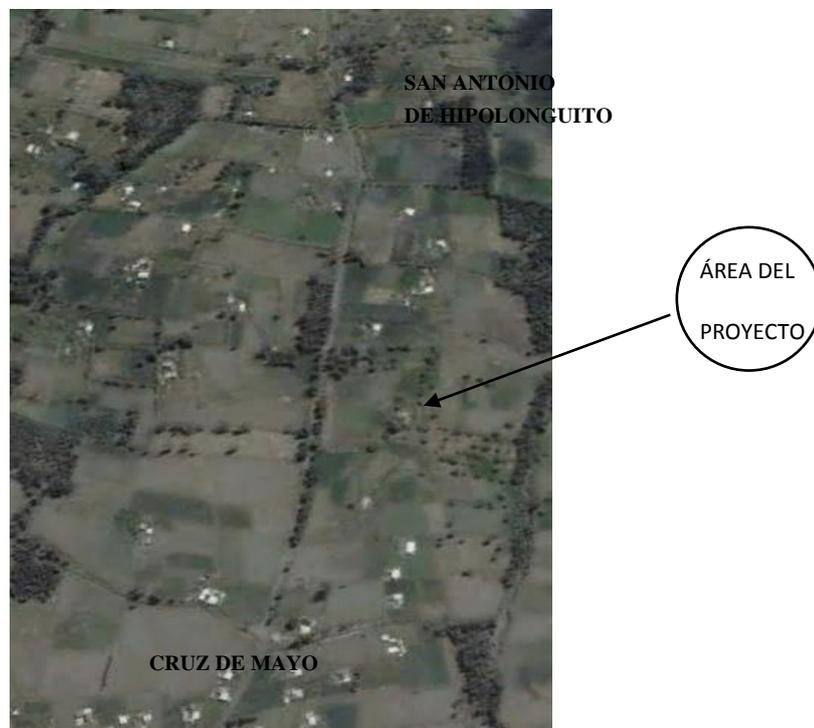
1.2.6.2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La investigación se realizará en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, ubicado a unos 10 minutos en la parte sur-occidental de la Matriz del cantón. Los datos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, indican que está ubicada en las coordenadas: 9842043.0 (N), 765490.0 (E).

1.2.6.2.2. TOPOGRAFÍA

Según el levantamiento topográfico proporcionado por el G.A.D. Municipal de Quero a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado dirigido por el Ing. Gabriel Velasteguí Portero realizado en el año 2011, las propiedades se encuentran entre los 2900 y 3500 m.s.n.m con terreno de grandes pendientes en su mayoría. La altitud media sobre el nivel del mar es de 3200 metros.

FOTOGRAFÍA I - 1. FOTOGRAFÍA SATELITAL DE LOS SECTORES DE ESTUDIO



Fuente: Google Earth, Imagen © 2012 DigitalGlobe

1.2.6.3. TEMPORAL

El desarrollo integral de los diversos asentamientos rurales requiere de una solución a las necesidades básicas, en los registros del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero se indican que el sistema de agua potable fue dotado hace 30 años, y considerando que las zonas rurales del cantón sufren una etapa de crecimiento poblacional acelerado, en la actualidad se ve más evidente la falta de servicios básicos, generando un estancamiento en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

El desarrollo de la investigación del presente proyecto que determina el Sistema de Evacuación de Aguas Residuales en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito está provisto desde el mes de Abril del 2012, hasta finales del mes de Agosto del mismo año.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La inadecuada disposición de las aguas servidas o la inexistencia del servicio de alcantarillado sanitario es de constante preocupación en la sociedad, las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, son sectores con incremento notable de población y originan una demanda creciente de servicios básicos, que al no ser atendidos influyen en la retroceso de la calidad de vida.

El desarrollo integral de los diversos asentamientos rurales requiere de una solución a las necesidades básicas de infraestructura sanitaria y de salud pública, por lo que es necesario el planteamiento de soluciones que enfrenten este tipo de demandas.

Esta investigación se enmarcará en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, quienes manifiestan que no han tenido una dirección técnica para la disposición de aguas residuales, y se verán directamente beneficiados con el estudio.

La evaluación de la calidad de vida de los habitantes por el déficit del sistema de evacuación de aguas residuales viene dado por la razón de atender una necesidad social y más aún en sectores rurales que son nuevos poblados pequeños más propensos a condiciones de insalubridad y que en la actualidad no son atendidos.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la incidencia en la calidad de vida de los habitantes por el déficit del sistema de evacuación de aguas residuales en los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, en la Provincia de Tungurahua.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las condiciones sanitarias en las que se encuentran actualmente los sectores que deberán ser atendidas con los servicios básicos como el sistema de evacuación de aguas residuales.
- Buscar alternativas de conducción de aguas residuales generadas en los poblados.
- Proponer un sistema de evacuación de aguas residuales, con lo cual se estará dotando de un servicio básico a los sectores.
- Escoger un tratamiento para las aguas servidas provenientes de los habitantes de los sectores antes de su disposición final.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito se encuentran ubicadas a unos 10 minutos en la parte sur-occidental de la Matriz del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, las cuales no cuentan actualmente con un sistema de evacuación de aguas residuales; en recorrido efectuado por el sector el mes de Octubre de 2011, se pudo evidenciar que las aguas de uso doméstico son enviadas a los terrenos circundantes a las viviendas las mismas que producen una contaminación en el área.

Adicionalmente, se recolectó información proporcionada por el G.A.D. Municipal del Cantón Quero, a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado dirigido por el Ing. Gabriel Velasteguí Portero, lo que indica que el sector no cuenta con ningún antecedente de investigación sobre evacuación de aguas residuales.

Es decir, en el sitio en el cual se desarrolla el tema de investigación al no disponer de un estudio se realizará todo lo que comprende al proceso del mismo.

Para el efecto la presente investigación se sustentará en documentación bibliográfica existente:

1. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LOS VINCES Y JESÚS DEL GRAN PODER DEL CANTÓN CEVALLOS”, MASABANDA, Edwin. (2006). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

- En zonas que carecen de los servicios básicos, como: alcantarillado, agua potable, luz eléctrica, etc., los propietarios evitan construir sus viviendas, pero una vez dotado estos servicios, empieza una etapa de crecimiento poblacional acelerado, debido a la inmigración por el mejoramiento de las condiciones de vida que presentan estos servicios, por esta razón, se debe considerar en el diseño las futuras conexiones domiciliarias y aportes de agua residual residencial.

2. “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO EN EL BARRIO SAN FRANCISCO HASTA LA VÍA LA CURTIEMBRE Y LA CALLE ABDÓN CALDERÓN PERTENECIENTE AL CANTÓN SALCEDO”. VILLACIS, Irene. (2008). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

- Cuando se tiene fuertes pendientes en el terreno, debido a las condiciones topográficas del mismo, se debe realizar excavaciones más profundas en el inicio del tramo, además de saltos de transición, con la finalidad de atenuar la pendiente en los conductos del alcantarillado y de esta manera conseguir disminuir la velocidad.

Todo diseño de alcantarillado se lo debe realizar basado en la topografía de la zona, sin embargo, el responsable del diseño debe constatar la información topográfica con visitas de campo al lugar en el que se construirá el sistema de alcantarillado, con la finalidad de resolver problemas de irregularidades en el terreno, ya que con los datos topográficos se asume pendientes uniformes entre cota y cota del terreno, lo cual no es cierto en la realidad.

3. “ALCANTARILLADO COMBINADO PARA LOS BARRIOS SAN JUAN BAUTISTA ALTO Y BAJO – CUMBAYA”. CORREA, Vicente. (2005). Escuela Politécnica Nacional, Escuela de Ingeniería Civil.

- Cuando se tiene altas velocidades por condiciones topográficas abruptas existen varias formas para disminuir la velocidad en los conductos de la red de alcantarillado. Una de las formas de controlar las velocidades altas es la que consiste en hacer saltos denominados *saltos de transición*, se tiene también este tipo transiciones cuando en un mismo pozo convergen varios conductos con el fin de uniformizar el calado del caudal que llega al pozo de revisión, por lo delicado del problema amerita una especial consideración.

Realizar una transición consiste en disminuir la pendiente de los conductos por medio de saltos, lo que permite también al mismo tiempo disminuir la velocidad, procurando enlazar los conductos de tal manera que se produzca un mínimo de turbulencia en las aguas, para lo cual existen varios criterios cuando se trata de una confluencia de conductos., como pueden ser:

Empate por la cota inferior de las tuberías.

Empate por la cota superior de las tuberías.

Empate por el 80% de la sección de los conductos.

Empate por la línea de energía.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente estudio se realizará con el objetivo de evaluar la incidencia en la calidad de vida de los habitantes por el actual déficit del sistema de evacuación de aguas residuales. El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado, está empeñado en dar soluciones más viables para los problemas ocasionados por la falta de una correcta eliminación de aguas residuales en los sectores rurales, con lo cual este proyecto aportara de forma importante al desarrollo sanitario, el que busca satisfacer aquella necesidad básica enfocada a mejorar las condiciones de salubridad locales.

Con el nivel investigativo que se propone y la aplicación de conocimientos que conciernen al tema en estudio el mismo que trata del Déficit del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua y su

incidencia en la calidad de vida de sus habitantes, se proyecta un material de beneficio social que contribuya al desarrollo de un mejor nivel de vida de los habitantes de los sectores.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Esta investigación se ve fundamentada en los siguientes documentos:

- **Constitución Ecuatoriana bajo los siguientes artículos:**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 32.- 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.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

- **De acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados:**

Artículo 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del **buen vivir** a través de la implementación de

políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales.

Artículo 466.- Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

Artículo 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

Artículo 137.- Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos.- Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de

saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas.

La provisión de los servicios públicos responderá a los principios de solidaridad, obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. Los precios y tarifas de estos servicios serán equitativos, a través de tarifas diferenciadas a favor de los sectores con menores recursos económicos, para lo cual se establecerán mecanismos de regulación y control, en el marco de las normas nacionales.

- **La presente investigación también está fundamentada en base a las Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: recurso Agua, (TULAS) Libro VI Anexo 1.**

4.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA DESCARGA DE EFLUENTES

4.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua.

4.2.1.1 El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.

4.2.1.2 En tablas, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios.

La Entidad Ambiental de Control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.

4.2.1.3 Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.

4.2.1.4 Las municipalidades de acuerdo a sus estándares de Calidad Ambiental deberán definir independientemente sus normas, mediante ordenanzas, considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. En sujeción a lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación.

4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.

4.2.1.6 Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.

4.2.2 NORMAS DE DESCARGA DE EFLUENTES AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO

4.2.2.1 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:

- a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
- b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
- c) Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.
- d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.
- e) Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.

- La Ordenanza Municipal sustitutiva para la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado del Cantón Quero Provincia de Tungurahua:

Art. 1.- Se declara de uso público los sistemas de distribución de agua potable y evacuación de desechos líquidos del Cantón Quero, facultando su aprovechamiento a las personas naturales y/o jurídicas, con sujeción a las prescripciones de la presente ordenanza.

Art. 2.- El uso del agua potable y de los sistemas de alcantarillado es obligatorio, conforme lo establece el Código de Salud, y se clasifica en residencial, comercial, industrial y oficial; por medio de instalaciones particulares, en la forma y condiciones que se determina en la presente ordenanza.

Art. 3.- La Municipalidad de Quero, a través de la Sección de Agua Potable y Alcantarillado, de conformidad a las facultades que le otorga la ley de régimen municipal, será la encargada de proveer, administrar y tarifar por los mencionados servicios.

- **La Política Nacional de Agua y Saneamiento Decreto Ejecutivo No. 2766 Registro Oficial No. 611 y Registro Oficial No. 629 de la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico:**

El análisis del desarrollo de los niveles de cobertura de los servicios de agua y saneamiento básico en el Ecuador, demuestra que a pesar de, los importantes esfuerzos realizados, éstos han resultado insuficientes en cuanto se refiere a la atención a la población, sobre todo rural.

Es en las áreas no consolidadas de las grandes ciudades, en los pequeños conglomerados urbanos y en las regiones más pobres en donde se concentran los habitantes que no son atendidos con los servicios de saneamiento.

La formulación de la Política Nacional de Agua y Saneamiento es la oportunidad de rescatar el concepto de saneamiento ambiental, a través de desarrollar en forma articulada, acciones de abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, recolección, tratamiento y disposición adecuada de residuos sólidos, control de la polución ambiental, drenaje, educación sanitaria y control de vectores.

Con la Política Nacional de Agua y Saneamiento el Gobierno se ubica objetivamente frente al compromiso de rescatar los derechos de la ciudadanía, así como asegurar la equidad en los resultados del conjunto de acciones del Estado Ecuatoriano.

El nuevo marco de referencia para la Política Nacional de Agua y Saneamiento, incluye el abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, y el manejo adecuado de los residuos sólidos, así como la integración de las demás ramas del saneamiento ambiental, tradicionalmente no considerados en la Política Sectorial, además de la necesaria articulación con las acciones del área de salud y ambiente.

2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Entre las categorías fundamentales del presente proyecto se pueden destacar las siguientes:

ILUSTRACIÓN II - 1. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES – VARIABLE INDEPENDIENTE



Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ILUSTRACIÓN II - 2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES – VARIABLE DEPENDIENTE



Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

2.4.1. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Según Rubens, R. en su libro *“Ingeniería de Aguas Residuales”* se indica que la rápida y segura recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aguas residuales desde diversos puntos en que se origina constituye el primer paso de la gestión efectiva del saneamiento de una población.

El volumen de aguas residuales aportadas a un sistema de recolección y evacuación está integrado por las aguas residuales domésticas, industriales, comerciales e institucionales. Su estimación debe basarse, en lo posible, en información histórica de consumos, mediciones periódicas y evaluaciones regulares.

2.4.1.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

La prioridad fundamental en cualquier desarrollo urbano o rural es el abastecimiento de agua potable, pero una vez satisfecha esa necesidad se presenta el problema del desalojo de las aguas residuales. Por lo tanto se requiere la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para eliminar las aguas residuales que producen los habitantes de una zona.

En el libro *“Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental”* de Terence J., se indica que el sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias, destinadas a recoger, evacuar, acondicionar y descargar las aguas usadas provenientes de un sistema de suministro de agua; así que los aportes de aguas que circulan por esas tuberías están casi en su totalidad constituidos por los consumos de aguas para fines domésticos, comerciales e industriales etc.

Este conjunto de conductos cerrados o abiertos dispuestos en las vías públicas pueden ser sanitarios, pluviales o una combinación de ambas. En general incluye todas las redes situadas entre los extremos de sistemas de drenajes y plantas de tratamiento de aguas residuales u otros puntos de eliminación.

Según Hardenbergh W. y Rodie E. en su libro “*Ingeniería Sanitaria*”, indica que entre los diferentes tipos de alcantarillado hay situaciones técnicas comunes, como son el diseño hidráulico, profundidades, especificaciones de construcción, etc., estos son:

2.4.1.1.1. ALCANTARILLADO SANITARIO

Llevan principalmente aguas residuales de uso doméstico, comercial, y también reciben en algunos casos desechos industriales, pero no están diseñadas para aguas pluviales ni aguas subterráneas.

2.4.1.1.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL

Se diseñan de manera específica para transportar el agua pluvial, el lavado de las calles y otras aguas superficiales hasta los puntos de eliminación.

2.4.1.1.3. ALCANTARILLADO COMBINADO

Se diseñan tanto para aguas negras como para aguas pluviales. Cuestan menos que las alcantarillas sanitarias y pluviales separadas, pero la eliminación de flujo puede crear condiciones perjudiciales o peligrosas, o implicar un tratamiento costoso. Un gran flujo de agua pluvial puede hacer imposible un adecuado tratamiento, o aumentar el costo en forma considerable.

2.4.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Son bases de diseño o datos preliminares aplicables al desarrollo del estudio que se realiza, de aquí, que un buen diseño se debe regir a:

2.4.2.1. PERÍODO DE DISEÑO

Está definido como el lapso de tiempo en el cual una obra o estructura servirá eficientemente, sin necesidad de ampliación, en condiciones adecuadas de confiabilidad y economía; siendo una parte importante la definición del mismo en la realización de cualquier proyecto.

El período de diseño o alcance del proyecto se debe establecer de acuerdo a varios factores como:

- La vida útil de las estructuras que conforman el sistema.
- El comportamiento hidráulico de la obra en períodos iniciales, cuando no están trabajando a su máxima capacidad.
- Índice de crecimiento poblacional
- Ampliaciones futuras y planeación de las etapas de construcción de las obras.
- Las tendencias de cambio en el desarrollo social y económico de la población.

Según la Norma INEN, “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales” indica que para redes de distribución es conveniente poner un período de diseño que varía entre 25 y 30 años

2.4.2.2. POBLACIÓN DE DISEÑO

La cantidad de alcantarillado sanitario que se construirá en una comunidad depende de la población beneficiada y de su distribución espacial. Todos los cálculos que se efectúan se los realiza considerando la población futura y densidad de población futura, para garantizar, de éste modo, un servicio eficiente por un determinado número de años, durante los cuales crecerá paulatinamente la población servida, pues, el dimensionamiento de cada una de las estructuras y obras complementarias que integran un sistema de alcantarillado sanitario se debe calcular en base a la población a servir.

1.4.2.2.1. POBLACIÓN ACTUAL

Según el CEPIS y la UNATSABAR, en su texto “Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado” menciona que la población actual es el número de personas existentes en el momento de la elaboración del diseño de ingeniería, datos reales del lugar en que se proyecta el estudio, esta información nos permitirán calcular el sistema de alcantarillado sanitario, estructura que servirá eficientemente durante el tiempo proyectado.

La 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.

La Población al fin del proyecto, es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto.

1.4.2.2.2. POBLACIÓN FUTURA

La población futura, resulta de la ocupación total del área de acuerdo al plan maestro de desarrollo urbano - rural o plan regulador de uso de suelo establecido por el G.A.D. Municipal del Cantón Quero. El resultado será la población de saturación, producto del número de viviendas por la densidad de ocupación prevista; pero sin referencia temporal.

El proyecto de alcantarillado sanitario se deberá entender, no como un servicio público independiente, sino como un componente del proceso de desarrollo.

Su cálculo consiste en estimar el crecimiento poblacional que tendrá la zona donde se desarrolla el proyecto, para los intervalos de tiempos futuros.

Existen varios procedimientos para la estimación de la población futura entre los principales tenemos:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

1.4.2.2.3. DENSIDAD POBLACIONAL

Se denomina densidad poblacional a la distribución del número de habitantes de un territorio o superficie, a partir de el número de habitantes por vivienda y la densidad de ocupación, generalmente, tienen relación directa con el nivel de ingresos de la comunidad, se puede medir en habitantes por hectárea (hab/Ha), o en habitantes por kilómetro (hab/km), este valor varía mucho de una población a otra en su relación magnitud de tiempo, pues, es importante prever la ocurrencia de casos poco comunes en los que la población del área del proyecto cambia

repentinamente, ya sea por la construcción de algún núcleo habitacional grande, o por ejemplo por el eventual retiro de algún asentamiento.

2.4.2.3. ÁREA DE PROYECTO

Se considera área de proyecto, a aquella que contará con el servicio de alcantarillado sanitario, para el período de diseño proyectado.

2.4.2.4. DOTACIONES DE AGUA

Los estimados de los flujos de aguas residuales provenientes de las viviendas, se basan comúnmente en el consumo de agua de la familia. Por esto, para diseñar el sistema de alcantarillado, habrá que definir la dotación de agua potable por habitante. La dotación, a su vez, dependerá del clima, población flotante, situación geográfica, importancia de la población concentrada, calidad del agua, características económicas, culturales, información sobre el consumo medido en la zona, etc.

CUADRO II - 1. DOTACIONES RECOMENDADAS

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (ltr/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 para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, CPE INEN 5, Parte 9-1: 1992*

Es importante destacar que cuando una población crece, aumentan las condiciones sanitarias, por lo tanto también el consumo de agua potable.

Quizás uno de los factores que más influye en el consumo de agua de una población sea su nivel de ingresos.

2.4.2.5. ÁREAS DE APORTACIÓN

De acuerdo con la topografía del terreno es la división de áreas con respecto a los ejes de las tuberías proyectadas, determinadas en figuras geométricas en base a la pendiente de la zona.

Para establecer las áreas de aportación se lo realiza considerando franjas de terreno en hectáreas, áreas donde se encuentra todas las casas actuales y futuras que de acuerdo al análisis de niveles puedan descargar en las redes de recolección establecidas y que tienen influencia directa en el área de servicio.

2.4.2.6. CAUDALES DE DISEÑO

El caudal sanitario para el diseño del alcantarillado es aquel que determina las aguas residuales que emana una casa, comercio, industria, aguas provenientes de malas conexiones y caudales de agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado.

Según los apuntes tomados en la “*Materia de Alcantarillado Sanitario 9^{no} semestre U.T.A – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica*” se indica que el caudal que transportará cada una de las tuberías, está conformada por la sumatoria de los caudales de aguas residuales, aguas de infiltración y aguas ilícitas.

2.4.2.6.1. CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_{ins})

Este caudal se determina en función de la dotación media futura de agua potable, la población al final del período de diseño y el coeficiente de retorno C (Q_{md}), el valor calculado será afectado por un factor de mayoración M, teniendo como resultado el caudal instantáneo (Q_{ins}), así:

$$Q_{ins} = Q_{asd} * M$$

- Caudal Medio Diario (Q_{md})

El caudal medio diario de aguas servidas se calcula a base del caudal medio diario consumido por el agua potable.

- Coeficiente de Retorno (C)

La cantidad de aguas residuales generada por una comunidad es menor a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas a través del riego de jardines, abrevado de animales, limpieza de viviendas y otros usos externos.

Generalmente este porcentaje varía entre el 60 y 90 por ciento dependiendo del tipo de área considerada.

- Caudales de Aguas Servidas Domésticas (Qasd)

El caudal de aguas servidas domesticas determina la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del período de preservación, y se define como el mayor caudal que puede escurrir en un período del día.

- Coeficiente de Mayoración (M)

El factor de mayoración depende en general del número de habitantes servidos y existen varios métodos.

Método de HARMON

Método de BABBIT

Método de POPEL

2.4.2.6.2. CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Qinf)

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, conexiones, uniones de tuberías y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

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.

Para calcular el caudal de infiltración aplicamos:

$$Q_{inf} = I * Longitud$$

Con este criterio se obtiene el siguiente cuadro:

CUADRO II - 2. FACTOR DE INFILTRACIÓN

INFILTRACIÓN lts/seg/m				
	Tubo de HS		Tubo PVC	
Unión	Cemento	Goma	Cemento	Goma
Nivel Freático Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Nivel Freático Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Boliviana NB 688 "Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial"

2.4.2.6.3. CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Q_{ilc})

Este caudal se forma por conexiones ilícitas o clandestinas de las aguas que escurren por los diversos sistemas de drenaje.

El caudal por conexiones ilícitas puede ser del 5% al 10% del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

$$Q_{ilc} = (0.05 - 0.10) * Q_{ins}$$

2.4.2.6.4. CAUDAL DE DISEÑO (Q_d)

El caudal de diseño está definido como el caudal con el cual se diseñara el proyecto y se determina como la sumatoria de todos los caudales a servir.

$$Q_d = Q_{ins} + Q_{inf} + Q_{ilc}$$

Dónde:

Q_d = Caudal de Diseño (lts/seg)

Q_{ins} = Caudal Instantáneo (lts/seg)

Q_{inf} = Caudal por Infiltración (lts/seg)

Q_{ilc} = Caudal Aguas Ilícitas (lts/seg).

2.4.3. HIDRÁULICA DE CONDUCTOS

2.4.3.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Según Metcalf y Eddy en su libro “*Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*” se indica que las tuberías del sistema de alcantarillado son proyectadas como conductos abiertos con circulación de flujo a gravedad. Esto significa que la tubería funcionará parcialmente llena, para garantizar la circulación del aire y con el objetivo de que la línea de gradiente hidráulica coincida con la superficie de escurrimiento de las aguas negras.

El diseño de un sistema de alcantarillado por gravedad se realiza considerando que durante su funcionamiento, se debe cumplir la condición de autolimpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables (heces y otros productos de desecho) en los colectores.

Para tuberías de alcantarillado, la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva.

Además en el alcantarillado sanitario, la circulación de aire permitirá que este elemento se introduzca en las aguas servidas y se mantenga ventilada para el proceso de descomposición aeróbica, evitando el desprendimiento de malos olores en los pozos de revisión.

2.4.3.2. CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS

El principio del flujo de agua en un conducto libre o a presión es básicamente el mismo, de tal manera que, una misma expresión se puede aplicar para ambos casos. Las más utilizadas son:

- 1) La de HANZEN-WILLIAMS, para conductos que trabajan a presión.
- 2) La de MANNING, para conductos abiertos.

$$V = \frac{1}{n} * R_3^2 * J_2^1$$

La expresión que se la conoce como la fórmula de Manning, siendo la más utilizada y la que mejores resultados ha dado y es la que se empleará en los cálculos del proyecto.

Dónde:

V: velocidad en metros por segundo.

n: coeficiente de rugosidad y es igual a 0.011 para tubos de P.V.C.

R: radio hidráulico.

J: pendiente del conducto en el tramo

2.4.3.3. CAUDAL

Para flujo uniforme se tiene:

$$Q=A*V$$

Dónde:

Q: caudal

A: área de la sección transversal

V: velocidad

Aplicando la fórmula de MANNING, se obtiene que:

$$Q = \frac{A}{n} * R_3^2 * J_2^1$$

Expresión que nos permitirá calcular el caudal que pasa por las tuberías.

El comportamiento hidráulico de las secciones parcialmente llenas y de las llenas tiene relación en el mantenimiento de las tuberías, que se minimizan con velocidades auto-limpiantes.

2.4.3.4. VELOCIDADES

El cálculo de la velocidad mínima (V_{min}), es para evitar la deposición excesiva de materiales sólidos, y la velocidad máxima (V_{max}), es para evitar que ocurra la acción abrasiva de las partículas sólidas transportadas por las aguas residuales.

Según la Norma INEN, “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales”, para criterio de velocidad mínima menciona que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del periodo de diseño, no sea menor que 0.45 m/seg y que preferiblemente sea mayor que 0.60 m/seg.

La acción erosiva sobre la tubería es el factor más importante a efecto de la determinación de la velocidad máxima de las aguas residuales, y se toma el siguiente criterio:

CUADRO II - 3. GUÍA DE VELOCIDAD MÁXIMA Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple (unión mortero)	4,00	0,013
Hormigón simple (unión neopreno)	3,50 - 4,00	0,013
Asbesto- cemento	4,50 - 5,00	0,011
Plástico	4,50	0,011

Fuente: Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, CPE INEN 5, Parte 9-1: 1992

2.4.3.5. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

El coeficiente de rugosidad depende del tipo de material a utilizarse en el tramo de alcantarillado, para tuberías de hormigón simple con uniones de mortero-cemento, como para tuberías de plástico o PVC corrugadas, y se recomienda emplear un coeficiente de rugosidad detallado anteriormente en el cuadro.

2.4.3.6. GRADIENTES PERMISIBLES

Las gradientes permisibles se definen como valores para controlar las velocidades de los conductos, cuyos rangos admisibles se presentan así:

CUADRO II - 4. PENDIENTES MÍNIMAS

DIÁMETRO (mm)	PENDIENTE		PENDIENTE A ADOPTARSE
	Maning	Chezy	
200	0.0033	0.0041	0.0030
250	0.0025	0.0028	0.0025
300	0.0019	0.0022	0.0020
380	0.0014	0.0016	0.0015
450	0.0011	0.0012	0.0012
600	0.00077	0.0008	0.0006
760	0.00057	0.00059	0.0006
910	0.00045	0.00046	0.0005

Fuente: Ingeniería Sanitaria W. A. Hardenbergh y Edward B. Rodie.

2.4.4. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

En el texto “*Tratamiento de Aguas*” publicado en la página web <http://www.ingenieracivil.com>, se indica que, el tratamiento de aguas residuales es el conjunto de unidades convenientemente dispuestas, destinadas a la transformación del agua servida en agua de mejor calidad. La ubicación de las plantas de tratamiento deberá ser dispuesto de acuerdo a aspectos económicos y técnicos, como la topografía del terreno, facilidad de flujo por gravedad, acceso a la planta y a las fuentes de agua.

El tratamiento de aguas residuales es necesario para la prevención de la contaminación ambiental y del agua, al igual que para la protección de la salud pública.

El manejo efectivo de aguas residuales debe dar como resultado un efluente ya sea reciclado o reusable, o uno que pueda ser descargado de manera segura en el medio ambiente.

En general, las aguas residuales consisten de dos componentes, un efluente líquido y un constituyente sólido, conocido como lodo.

Típicamente existen dos formas generales de tratar las aguas residuales, una de ellas consiste en dejar que las aguas residuales se asienten en el fondo de los estanques, permitiendo que el material sólido se deposite en el fondo, después se trata la corriente superior de residuos con sustancias químicas para reducir el número de contaminantes dañinos presentes.

El segundo método más común consiste en utilizar la población bacteriana para degradar la materia orgánica. Este método, conocido como tratamiento de lodos activados, requiere el abastecimiento de oxígeno a los microbios de las aguas residuales para realzar su metabolismo.

Según los apuntes tomados en la “*Materia de Alcantarillado Sanitario 9^{no} semestre U.T.A – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica*” se indica que los pasos básicos para el tratamiento de aguas residuales incluyen:

- Tratamiento Preliminar
- Tratamiento Primario
- Tratamiento Secundario
- Tratamiento Terciario

2.4.4.1. TRATAMIENTO PRELIMINAR

Es la remoción física de objetos grandes que se encuentran en las aguas residuales.

Este tratamiento está destinado a la preparación de las aguas residuales para su disposición o tratamiento posterior.

2.4.4.1.1. DESARENADOR

Según la *Norma CPN INEN 5, Parte 9-1: 1992*, los desarenadores son cámaras diseñadas para reducir la velocidad del agua residual y permitir la separación de sólidos minerales (arenas), por sedimentación.

Es decir, se usan para remover arena, grava, partículas u otro material sólido pesado y grueso que tenga velocidad de asentamiento o peso específico bastante mayor que el de los sólidos orgánicos degradables de las aguas residuales.

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, sin embargo la instalación de rejillas, antes del desarenador, también facilita la remoción de arena y la limpieza de los canales de desarenado.

El diseño depende del tipo de flujo y del equipo de limpieza seleccionado. El tipo de desarenador más usado es el de flujo horizontal, en el cual el agua pasa a lo largo del tanque en dirección longitudinal. La velocidad horizontal del agua se controla mediante las dimensiones de la unidad.

2.4.4.1.2. REMOCIÓN DE SÓLIDOS

Según Rubens, R. en su libro "*Ingeniería de Aguas Residuales*" se indica que, el agua proveniente de las alcantarillas es filtrado en cámaras de rejillas para eliminar todos los objetos grandes que son depositados en el sistema de alcantarillado, tales como trapos, barras, compresas, tampones, latas, frutas, papel higiénico, etc.

Este tipo de basura se elimina porque esto puede dañar equipos sensibles en la planta de tratamiento de aguas residuales.

2.4.4.2. TRATAMIENTO PRIMARIO

Es la sedimentación por gravedad de las partículas sólidas y contaminantes adheridos.

El propósito principal de la etapa primaria es producir generalmente un líquido homogéneo, capaz de ser tratado biológicamente y unos fangos o lodos que puede ser tratado separadamente.

2.4.4.2.1. TANQUE SÉPTICO

El tanque séptico se caracteriza porque en él, la sedimentación y la digestión ocurren dentro del mismo tanque; con lo anterior se evita los problemas de

complejidad de construcción y excavaciones profundas como ocurre cuando se construye el tanque reactor anaerobio y el tanque imhoff.

Según Terence J. en su libro *“Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental”* indica, que el tanque séptico en el interior tiene varios compartimentos que forman tanques más pequeños que están colocados en serie que sirve para realizar la sedimentación de sólidos, la función más utilizada del tanque séptico es la de acondicionar, y sedimentar las partículas de las aguas provenientes del alcantarillado sanitario.

La remoción de la DBO en un tanque séptico puede ser del 35 al 60%.

La remoción de sólidos en suspensión en un tanque séptico puede ser del 50 al 80%. Esta remoción se produce en agua residuales domésticas.

2.4.4.2.2. LECHO DE SECADO

Los lechos de secado constituyen uno de los métodos más antiguos para reducir el contenido de humedad de los lodos en forma natural, indica Romero Jairo en su libro *“Lagunas de estabilización de aguas residuales”*. Posiblemente es el método más usado en plantas pequeñas.

El lecho de secado es una estructura rectangular poco profunda, con fondos porosos colocados sobre un sistema de drenaje. El lodo se aplica sobre el lecho en capas de 20 a 30 cm y se deja secar. El desaguado se efectúa mediante drenaje de las capas inferiores y evaporación de la superficie por acción del sol y del viento. Inicialmente el agua fluye percola a través del lodo y de la arena para ser removida. Una vez formada una capa de lodo sobrenadante, el agua es removida por decantación y por evaporación. La pasta se agrieta a medida que se seca, permitiendo evaporación adicional y el escape de agua lluvia desde la superficie. Los lechos de secado de lodos tienen la ventaja de requerir poca atención en su operación. El diseño de lechos de secado de lodos está afectado por diferentes factores: clima, características del lodo, valor del terreno y pre tratamiento de los lodos.

2.4.4.3. TRATAMIENTO SECUNDARIO

El tratamiento secundario es designado para principalmente degradar el contenido biológico de las aguas residuales que se derivan de la basura humana, basura de comida, jabones y detergentes usando lodos activados o filtros de goteo que fomentan el crecimiento de microorganismos, indica Rubens, R. en su libro *“Ingeniería de Aguas Residuales”*.

2.4.4.3.1. FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE

Una de las alternativas para dar un tratamiento complementario al efluente de un tanque séptico es la del filtro biológico ascendente. En este caso el filtro se coloca después del tanque séptico indica Terence J. en su libro *“Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental”*.

El filtro biológico de flujo ascendente es un proceso de crecimiento adherido propuesto para el tratamiento de aguas residuales domésticas.

De los sistemas de tratamiento anaerobio es el más sencillo de mantener porque la biomasa permanece como una película microbial adherida y porque el flujo es ascensional, el riesgos de taponamiento es mínimo.

El filtro está constituido por un tanque o columna relleno con un medio sólido para el soporte del crecimiento biológico anaerobio, el agua residual es puesta en contacto con el crecimiento bacteriano anaerobio adherido al medio, y como las bacterias son retenidas sobre el medio, éstas no salen del efluente.

Según Metcalf y Eddy en su libro *“Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización”* indica que el filtro biológico como tratamiento anaerobio es poco sensible a variaciones de carga hidráulica y a la operación discontinua pues el medio retiene los sólidos y la biomasa formada en él.

La clasificación de los filtros de acuerdo a la carga Hidráulica y a la carga orgánica DBO se clasifican en:

- **Filtros de Tasa baja:** carga hidráulica de 1 - 4 m³/m²/día: carga orgánica kgDBO/m³/día de 0,008- 0,32 deben tener una profundidad de 1,0m – 3,0m.

- **Filtros de Tasa media:** carga hidráulica de 4 - 9 m³/m²/día: carga orgánica kgDBO/m³/día de 0,24- 0,45 deben tener una profundidad de 1,0m – 2,5m

- **Filtros de Tasa alta:** carga hidráulica de 9 - 37 m³/m²/día: carga orgánica KgDBO/m³/día de 0,9-2,5 deben tener una profundidad de 0,9 m – 2,5m

De acuerdo a la composición de las aguas domésticas una vez que pasa por el tanque séptico esta sale con una DBO de 120 gr/ m³/día.

Según las Normas del MIDUVI, hace referencia que considerando las características de nuestro medio el tipo de filtro más aplicado en las plantas de tratamiento tipo es el filtro biológico de tasa media que soporta una carga orgánica de 240 hasta 450 gr/DBO/m³/día.

2.4.4.3.1. FILTRO DESCENDENTE ANAEROBIO

Terence J. en su libro “*Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental*” indica que en esta unidad las bacterias crecen sobre superficies orientadas verticalmente, con afluente aplicado por la parte superior de la parte del tanque y con el efluente final extraído por el fondo del tanque.

Entre las ventajas de este filtro es que pueden soportar cargas volumétricas altas con tiempos de retención hidráulicos bajos.

2.4.4.4. TRATAMIENTO TERCIARIO

Según Tchobanoglous C., en su libro “*Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados*”, se indica que el tratamiento terciario proporciona una etapa final para aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que éste sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lago, campo, etc.).

Implica un tratamiento adicional al secundario y que está siendo remplazado por un tratamiento avanzado de aguas residuales.

2.4.5. PARÁMETROS Y COMPONENTES DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA

2.4.5.1. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO)

Según Metcalf y Eddy en su libro “*Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*” indica que, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) es un indicador de cantidad de materia orgánica presente en las aguas residuales sin tratar y tratadas.

Está definida como 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 5 días a 20°C. La DBO permite determinar la fracción biodegradable de la materia orgánica presente en una muestra.

2.4.5.2. DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)

La Demanda Química de Oxígeno 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.

Básicamente presenta la cantidad de materia orgánica e inorgánica que hay en el agua y es susceptible a ser oxidada, indica Metcalf y Eddy en su libro “*Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*”.

2.4.5.3. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Y SEDIMENTABLES

En el texto “*Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*” de Metcalf y Eddy indica que, una de las características más importantes del agua residual es el contenido total de sólidos, término que engloba la materia en suspensión, materia sedimentable, materia coloidal y disuelta. De acuerdo a su composición se tienen:

a) Sólidos orgánicos: Sólidos que contienen material orgánico del tipo animal y vegetal, incluyendo compuestos orgánicos sintéticos. Estos sólidos están sujetos a degradación o descomposición por la actividad biodegradable de los

microorganismos - bacterias, protozoos, hongos y otros. Mientras mayor sea la concentración de sólidos orgánicos, se hablará de aguas servidas fuertes.

b) Sólidos inorgánicos: Los sólidos inorgánicos son sustancias inertes no biodegradables. Estas son sustancias minerales como arena, grava, metales y sales minerales. Cuando existe poca cantidad de sólidos orgánicos y mayor de inorgánicos se habla de aguas servidas débiles. En su mayoría corresponde a aguas residuales industriales.

2.4.5.4. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (S.S.T.)

La turbidez es debida a la existencia en el agua de materia en suspensión de pequeño tamaño, limos, arcillas, material coloidal y otros. Según la “*Organización Mundial de la Salud*”, la turbidez del agua para consumo humano no debe superar en ningún caso la 5 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez). Los sólidos totales pueden clasificarse en filtrantes y no filtrantes.

2.4.5.5. DETERMINACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO

Según Metcalf y Eddy en su libro “*Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*”, el oxígeno disuelto, es necesario para los procesos de oxidación de los microorganismos aeróbicos, así como para otras formas de vida. Evita la formación de olores desagradables en las aguas residuales. Es deseable y conveniente disponer de cantidades suficientes de oxígeno disuelto para permitir la digestión aeróbica.

2.4.5.6. DETERMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES

En el libro “*Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*” de Metcalf y Eddy se indica que la contaminación de las aguas por materia fecal, presenta el factor de mayor importancia en la determinación de la calidad del agua. Las heces contienen variedad de microorganismos patógenos. Los organismos patógenos justifican la razón principal del tratamiento de las

aguas residuales, se presentan en las aguas residuales contaminadas en cantidades reducidas y resultan difíciles de identificar como de aislar.

2.4.5.7. DETERMINACIÓN DEL pH

Mide la concentración de iones de hidrogeno en el agua, teniendo valores que van desde muy ácido a muy alcalino (0 = pH = 12), siendo pH=7 el valor neutro. La aproximación del pH a valores cero, indica lo ácido del medio, en cambio, un pH elevado indica una baja concentración de iones de hidrogeno, y por consecuencia una alcalinización del medio. El pH es un factor clave en el crecimiento de los organismos. Solo un estrecho rango del pH representa un medio ambiente ideal para el crecimiento de los organismos.

2.4.5.8. COMPOSICIÓN TÍPICA DE LAS AGUAS RESIDUALES

Cita Tchobanoglous C., en su libro “*Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados*” que, los contaminantes de las aguas residuales son en general mezclas complejas de compuestos orgánicos e inorgánicos, debido a que la composición y la concentración de las aguas residuales va variando según el transcurso del tiempo.

CUADRO II - 5. COMPOSICIÓN USUAL DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CRUDA

CONTAMINANTES	CONCENTRACIÓN		
	UNIDAD	INTERVALO	VALOR USUAL
Sólidos Totales	mg/lts	350 - 1600	700
Demanda Bioquímica de Oxígeno (a 5 días y 20°C DBO ₅)	mg/lts	110 - 400	250
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/lts	250 - 1000	500
pH	unidad	5 - 9	7
Coliforms Totales	no./100ml	10 ⁶ - 10 ⁹	10 ⁶ - 10 ⁸
Coliforms Fecales	no./100ml	10 ³ - 10 ⁷	10 ⁴ - 10 ⁵

Fuente: *Sistemas de manejo de aguas residuales*, Tchobanoglous C.

2.4.6. INCREMENTO POBLACIONAL

Con el crecimiento demográfico, el incremento de la población dentro del territorio ecuatoriano, ha originado una demanda creciente de los servicios

básicos, componentes indispensables que deben ser provistos a toda sociedad para disminuir los efectos negativos en las personas, y así mejorar muchos aspectos, entre ellos el entorno ambiental, social, salud y calidad de vida de sus habitantes.

Para determinar el Índice de Crecimiento de este sector utilizaremos los datos disponibles del censo nacional de población y vivienda, de acuerdo al boletín del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC.

También tomaremos los datos de proyección de población que realiza el INEC para la población rural del Cantón Quero.

El índice se calcula aplicando el método geométrico, este método calcula el índice mediante la siguiente fórmula matemática y utilizando los datos de población y vivienda existentes para el sector:

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

Dónde:

r = Índice de crecimiento

Pf= población futura

Pa= población actual

n= años (horizonte de proyección anterior utilizado para el cálculo del índice de crecimiento).

2.4.7. DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

La cita textual de la *Política Nacional de Agua y Saneamiento Decreto Ejecutivo No. 276*, indica que, cuando derrochamos agua sea por fugas en las viviendas o por mal uso, estamos echando agua potable a los desagües sin usar. Se trata de un agua que para ser tratada cuesta y pasa por un largo proceso.

Si sumamos toda el agua que se desperdicia, se podría dotar cada vez a más familias de este indispensable recurso, es por ello que la educación sanitaria es clave para el cuidado del agua.

2.4.8. SANEAMIENTO AMBIENTAL

En la información “*Saneamiento Ambiental*” publicada por la Enciclopedia Libre Wikipedia (en línea), en su artículo se indica que, el saneamiento ambiental básico es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

El uso del término "saneamiento" varía entre ingenieros sanitarios en diferentes países. Sin embargo, en países de América Latina a veces el uso es más restringido y cubre el alcantarillado sanitario y el tratamiento de aguas negras, sin incluir el abastecimiento en agua potable.

2.4.9. INFRAESTRUCTURA SANITARIA

El alcantarillado sanitario es un sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales.

Instituciones como el MIDUVI cuenta con programas de Agua Potable y Saneamiento Rural cuyo proyecto está orientado a atender las necesidades de los servicios básicos de agua potable y saneamiento, en parroquias rurales del País, mediante el fortalecimiento de los operadores de servicios (Empresas y/o Direcciones Municipales de Agua Potable y Alcantarillado, Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado); mejoramiento de la calidad del servicio, a través de la rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento, y la implementación de laboratorios de control de calidad del agua; ampliación de la cobertura, mediante la ejecución de nuevas obras de agua potable y saneamiento.

Cobertura de Agua Potable: 63% (Urbano 83%, Rural 39%)

Cobertura de saneamiento: 57% (Urbano 53%, Rural 14%), tratamiento: 5%

Cobertura de disposición final de excretas: 20.30% (Urbano 22.6%, Rural%).

Esta información fue tomada de las “*Normas de Diseño para Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural*”, MIDUVI.

2.5. HIPÓTESIS

Cómo mejorará la calidad de vida de los habitantes de los Sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, con un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales.

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Sistema de Evacuación de Aguas Residuales.

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de vida de los habitantes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE

Evaluar como incide en la calidad de vida de los habitantes el déficit del sistema de evacuación de aguas residuales en los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, busca enfocar la problemática de la evacuación de excretas sin conocimiento técnico, el cual para su desarrollo debe cumplir parámetros y especificaciones.

El conocimiento de parámetros como períodos de diseño, población, caudales, velocidades, pendientes y especificaciones como diámetros de tuberías, longitud, materiales, lograrán proporcionar un servicio de utilidad hacia los sectores durante el tiempo de vida de las estructuras planificadas y será determinado mediante datos de encuestas recogidos en el sitio de estudio.

El enfoque que regirá durante todo el proceso investigativo es el cuantitativo, ya que el presente proyecto relaciona parámetros y especificaciones mencionadas, obteniendo resultados numéricos de cálculos matemáticos que aportan información indispensable a la investigación.

3.2. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El conocimiento técnico de este proyecto esta visualizado al campo de la Ingeniería Civil que involucrará un estudio de campo como primera instancia y que se complementará con el análisis de oficina y laboratorio.

El estudio de campo vendrá dado por el reconocimiento de la zona de estudio, toma de datos del levantamiento topográfico, número de miembros que residen en la actualidad (población), condiciones de vida de los habitantes, reconocimiento de servicios existentes, condiciones actuales de evacuación de aguas residuales.

La investigación de laboratorio, que interpretará datos de las condiciones en que se presentan las aguas residuales evacuadas por los sectores, importantes para el diseño de la planta de tratamiento más apropiada para su posterior depuración.

Finalmente el estudio que complementará a los anteriores será el de oficina en el cual se analizarán los datos recogidos en el campo como condiciones topográficas del terreno, tabulación estadística de los habitantes del poblado, cálculos de parámetros de diseño como dotación, caudal de diseño, pendientes mínimas, velocidades máximas y mínimas, diámetros de tuberías, y obtenidos en laboratorio entre otros.

3.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación al que se llegará con el tema de estudio es la investigación exploratoria, descriptiva y asociación de variables, en base a los siguientes parámetros:

- * Investigación Exploratoria

Porque se investiga las condiciones actuales de los habitantes de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua como servicios existentes, nivel de vida de los pobladores, con el propósito de ampliar la investigación y considerar parámetros que se aplicarán para la evacuación de aguas residuales.

- * Investigación Descriptiva

Porque se describe y se delimita los distintos elementos del problema investigado tomando en cuenta características principales del proyecto como condiciones sanitarias actuales.

* Asociación de Variables (Correlacional)

Porque se descubre o se comprueba la relación entre las variables de la investigación realizada, con la finalidad de determinar las causas de la evacuación de aguas residuales sin conocimiento técnico y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN (N)

De acuerdo a mi trabajo de investigación realizado en el campo conjuntamente con el Ing. Gabriel Velasteguí Portero (Departamento de Agua Potable y Alcantarillado) y el Ing. Jorge Palma (Departamento de Planificación) técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, mediante recorridos por el sector se determinó que la población que se verá directamente involucrada en el estudio es la de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, y está determinada de la siguiente manera:

65 viviendas Cruz de Mayo

85 viviendas San Antonio de Hipolonguito.

Mediante esta evaluación previa en el campo se pudo determinar la existencia de 150 viviendas lo que indica un total de 150 familias, las que serán los beneficiarios del presente estudio.

N = 150 familias

Se ha considerado el número de familias, ya que en la encuesta a ser aplicada se prevé recoger la información de uno de los miembros que represente a la familia el mismo que dará los datos requeridos en el estudio como identificación del sector, número de habitantes en la familia, percepción del problema, servicios de la vivienda, y situación actual según su punto de vista.

3.3.2. MUESTRA (n)

Para nuestro estudio se trabajará con una muestra representativa de los sectores y los análisis se harán a través de la estadística para generalizar los resultados, con los cuales será más factible el estudio de la población.

La muestra del presente proyecto está definida como:

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

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Universo o población = 150 familias

σ^2 = Varianza Poblacional ≥ 0.25

Z = Nivel de confiabilidad de ocurrencia 95% > Z=1.96

E = Limite aceptable de error > 4% = 0.04

$$n = \frac{150(0.25)1.96^2}{(150 - 1)0.04^2 + (0.25)1.96^2}$$

n = 120 familias

La fórmula aplicada fue tomada del Libro *Modulo de Estadística, Dr. M.Sc. Hernández del Salto Víctor.*, así como también los datos de varianza, nivel de confiabilidad y límite aceptable de error son considerados por el investigador siguiendo los parámetros explicado en el texto.

Se ha considerado el número de familias y la muestra obtenida es de 120 familias, es decir se aplicará la encuesta a 120 representantes de hogar.

3.3.3. TIPO DE MUESTRA

En el presente estudio no se seleccionará una muestra que determine representantes de cada estrato por que no se distingue ninguno ya que el estudio se está considerando para una muestra representativa del total de familias que habitan en los sectores.

n = 120 familias.

N = 150 familias

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

HIPÓTESIS: Un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales mejorará la calidad de vida de los habitantes de los Sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

CUADRO III - 1. VARIABLE INDEPENDIENTE - SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Sistema de Evacuación de Aguas Residuales</p> <p>Consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y/o pluviales de un determinado sector.</p> <p>La planta de tratamiento de aguas residuales tiene como finalidad disminuir la contaminación de las aguas receptadas de las alcantarillas para su posterior descarga.</p> <p>Estimaciones del presupuesto basadas en una meta de tratamiento de aguas residuales, con un sistema de alcantarillado.</p>	<p>Sistema de Evacuación</p> <p>Aguas residuales</p> <p>Presupuesto</p>	<p>Evaluación en sitio</p> <p>Tipo de Evacuación Actual</p> <p>Costos</p>	<p>¿Existe un sistema adecuado de evacuación de aguas residuales?</p> <p>¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales? Pozo sépticos () Terrenos () Otros ()</p> <p>¿Cuál es el costo estimado de la infraestructura sanitaria?</p>	<p>Observación – cuaderno de notas</p> <p>Encuesta-Cuestionario</p> <p>Análisis económico- Precios unitarios</p>

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

3.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE

CUADRO III - 2. VARIABLE DEPENDIENTE - CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Calidad de vida de los Habitantes</p> <p>Un entorno libre de contaminación y limpio, garantizará la salubridad que enfoca los problemas de higiene y salud de los pobladores de un sector y la protección del ecosistema.</p> <p>Los seres humanos tienen el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.</p> <p>Además atiende la demanda de servicios básicos, componentes indispensables que deben ser provistos a toda sociedad.</p>	Salubridad	Proliferación de enfermedades hídricas	<p>¿Se han producido enfermedades hídricas en algún miembro de la familia?</p> <p>Si con frecuencia ()</p> <p>Si rara vez ()</p> <p>No ()</p>	Encuesta-Cuestionario
	Ambiente sano	Disposición de desechos en el ambiente	<p>¿Cree usted que mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?</p> <p>Si _____</p> <p>No _____</p>	Encuesta-Cuestionario
	Demanda de servicios básicos	Atención de agua potable, alcantarillado, recolección de basura.	<p>¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector, como considera su nivel de vida?</p> <p>Bueno ()</p> <p>Regular ()</p> <p>Malo ()</p>	Encuesta-Cuestionario

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

3.5. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

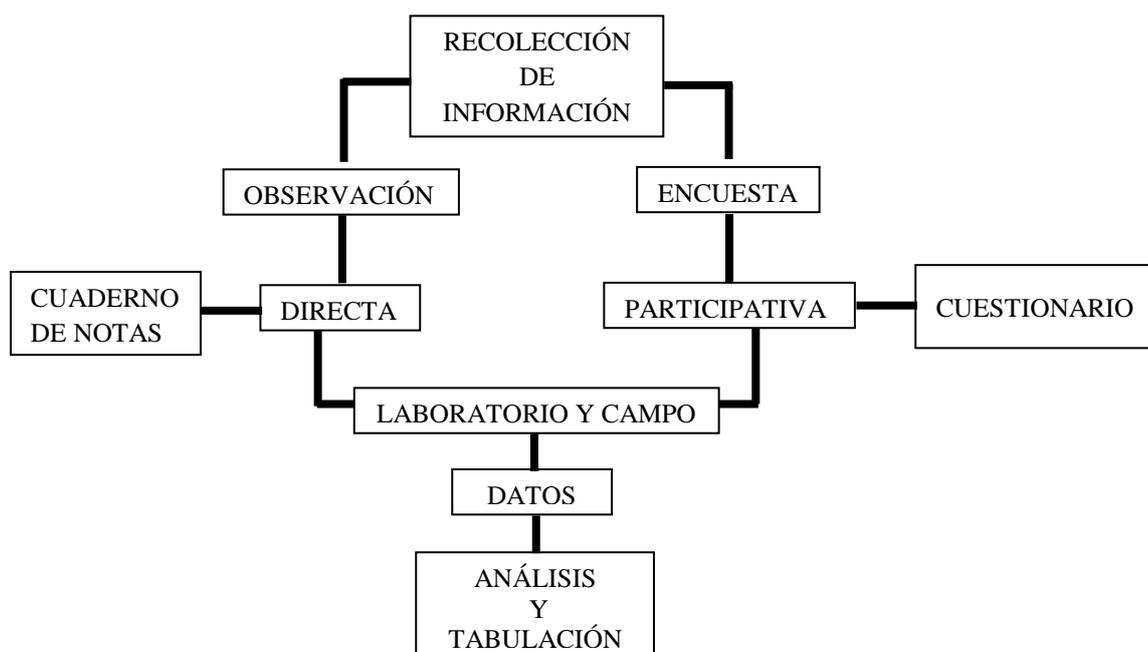
Las técnicas que se implementaran para el desarrollo de este estudio son la Observación, y la Encuesta, parámetros que se describe a continuación con sus respectivos instrumentos para su adecuado desarrollo.

Se realizará una observacion de forma directa ya que sera necesario registrar las condiciones actuales de los sectores en cuanto a servicios existentes, para el desarrollo de la investigación, en el cual se emplearan cuadernos de notas y fichas de campos.

Se requerirá la participación de los integrante de los sectores en estudio, para la realización de encuestas y determinar parámetros estadísticos de percepción del problema y servicios de la vivienda que permitan evaluar las condiciones actuales para eso se empleará un cuestionario general que recogera dicha información.

Los datos recogidos en el campo serán analizados y tabulados estadísticamente usando criterios técnicos.

ILUSTRACIÓN III - 1. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

INFORMACIÓN:

- * Reconocimiento de la zona de estudio.
- * Delimitación del área del proyecto.
- * Toma de datos topográficos del terreno.
- * Desarrollo de la encuesta planteada a los habitantes del sector.
 - Población.
 - Percepción del problema.
 - Servicios de la vivienda.
 - Situación actual.

3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- * Después de obtenidos los datos necesarios para el estudio se realizará una revisión crítica de la información recogida para descartar la posibilidad de una falta de datos.
- * Se hará una tabulación de los datos recogidos mediante el empleo de cuadros según el nivel investigativo requerido en la hipótesis.
- * Con el total de datos obtenidos se determinará una relación porcentual, el resultado numérico, se estructurará en cuadros de resultados que servirá de base para graficar.
- * Después de realizar el procesamiento numérico se procederá a representar los resultados mediante gráficas estadísticas.
- * Para la presentación de resultados se realizará un estudio estadístico que exponga las necesidades del proyecto y se relacionará con las diferentes partes del proceso investigativo, (objetivos, hipótesis.)
- * Se emitirán conclusiones y recomendaciones del análisis realizado.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con el propósito fundamental de conocer la situación actual de los sectores de estudio se realizó una encuesta general a través de las visitas domiciliarias a cada una de las familias, cuyo objetivo fue cumplido con la participación de los integrantes de los poblados.

La recolección de información en el campo, útil para determinar parámetros estadísticos de percepción del problema y servicios de la vivienda permitirán estimar las condiciones actuales de los habitantes y la aplicación de los resultados a la evaluación de la situación social y percepción del problema que se presente en el área del proyecto con el fin de plantear soluciones óptimas que garanticen el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.

4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS

Después de una revisión crítica de la información recogida para descartar la posibilidad de una falta de datos, la información recogida en el campo es tabulada mediante el empleo de cuadros según el nivel investigativo requerido en la hipótesis.

A. UBICACIÓN

Sectores de **CRUZ DE MAYO** y **SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO**, ubicados a unos 10 minutos en la parte sur-occidental de la Matriz del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, a una distancia de aproximada de 4.5 km de la cabecera cantonal.

B. POBLACIÓN:

1. Número de Habitantes en la Familia

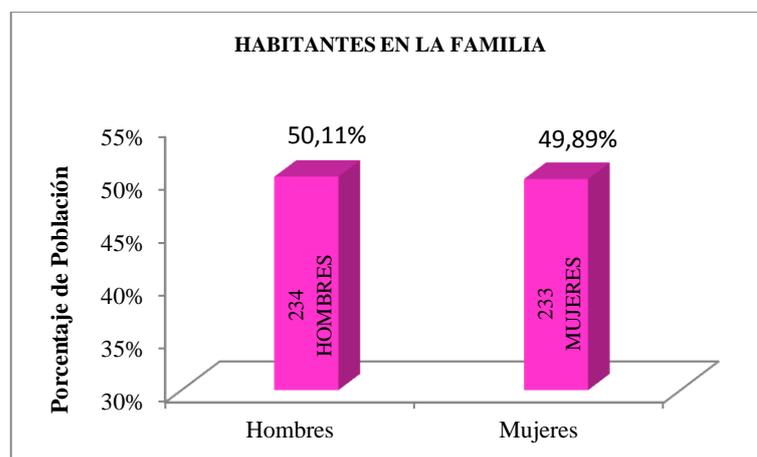
CUADRO IV - 1. HABITANTES EN LA FAMILIA

Habitantes	N° Personas	%
Hombres	234	50,11%
Mujeres	233	49,89%
Total:	467	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 1. HABITANTES EN LA FAMILIA



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * La población total de las 120 familias encuestadas es de 467 habitantes, con un porcentaje de hombres de 50.11% y un porcentaje de mujeres de 49.89%, notando una diferencia poco significativa entre la población femenina y masculina.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

C. PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA:

PREGUNTA N. 1

1. ¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?

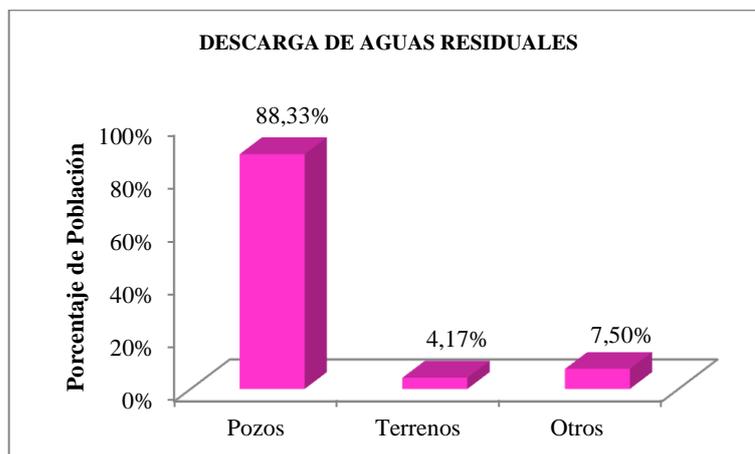
CUADRO IV - 2. DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

Indicador	Nº Familias	%
Pozos	106	88,33%
Terrenos	5	4,17%
Otros	9	7,50%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 2. DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * En la investigación realizada se determinó que el 88.33%. de familias cuenta con pozos de absorción de las unidades sanitarias y letrinas con y sin arrastre de agua. Un 7.50% de los hogares que no disponen de este servicio utilizan la del vecino o la de algún familiar que está cerca de la vivienda y se comprobó que el mínimo porcentaje de 4.17% realiza sus necesidades fisiológicas por los alrededores de la vivienda o en los terrenos siendo más común los niños/as menores de 5 años.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

PREGUNTA N. 2

2. ¿Se han producido enfermedades hídricas en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?

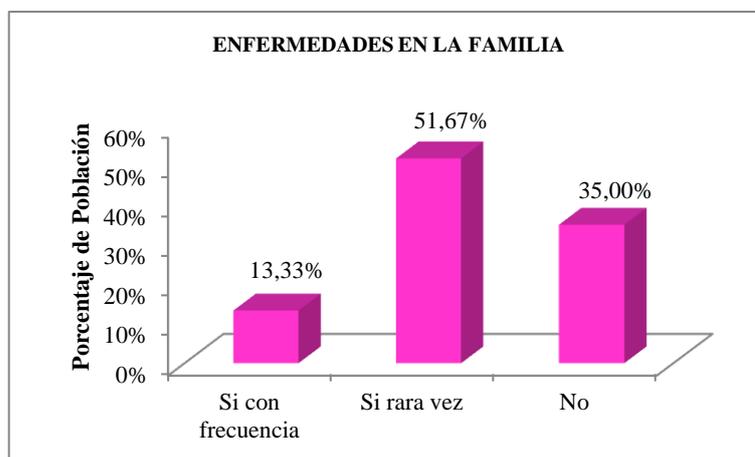
CUADRO IV - 3 . ENFERMEDADES EN LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA

Habitantes	Nº Familias	%
Si con frecuencia	16	13,33%
Si rara vez	62	51,67%
No	42	35,00%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 3. ENFERMEDADES EN LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * El 51.67% de las familias han manifestado que rara vez se han presentado enfermedades como parásitos y dolores de estómago en los miembros de la familia, cuyos casos han sido mas que nada en la población infantil, argumentando que posiblemente sea por malos hábitos de aseo, un porcentaje de 13.33% manifiesta se enferma con frecuencia, y el 35.00% que no se han presentado enfermedades en ningún miembro de la familia.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

PREGUNTA N. 3

3. ¿Ha visto usted que existen proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?

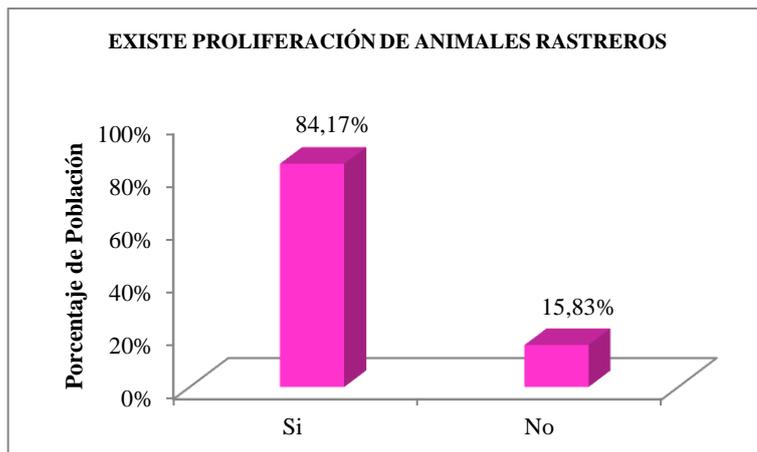
CUADRO IV - 4. PROLIFERACIÓN DE ANIMALES RASTREROS EN EL SECTOR

Indicador	Nº Familias	%
Si	101	84,17%
No	19	15,83%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 4. PROLIFERACIÓN DE ANIMALES RASTREROS EN EL SECTOR



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * El 15.83% de familias indican que no existe proliferación de animales rastreros, mientras que el 84.17% de las familias encuestadas indica que existe proliferación de animales rastreros en los sectores circundantes a las viviendas lo que considero constituye focos de infección que atentan a la salud de sus habitantes.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

PREGUNTA N. 4

4. ¿Cree usted que mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?

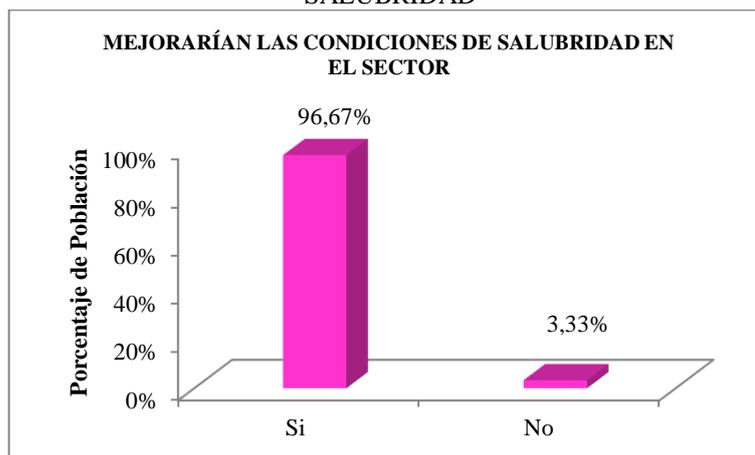
CUADRO IV - 5. FAMILIAS QUE CREEN QUE MEJORARÍAN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD

Indicador	Nº Familias	%
Si	116	96,67%
No	4	3,33%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 5. FAMILIAS QUE CREEN QUE MEJORARÍAN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * La encuesta realizada determina que el 96.67% de familias consideran que la existencia de un sistema de evacuación de aguas residuales es importante ya que mejorarían las condiciones de salubridad en estos sectores, logrando proteger a los habitantes de la contaminación que causa la falta de esta infraestructura básica mientras que un 3.33% considera que eso no influye en el mejoramiento de las condiciones de salubridad .

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

D. SERVICIOS DE LA VIVIENDA:

PREGUNTA N. 1.1

1. ¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?

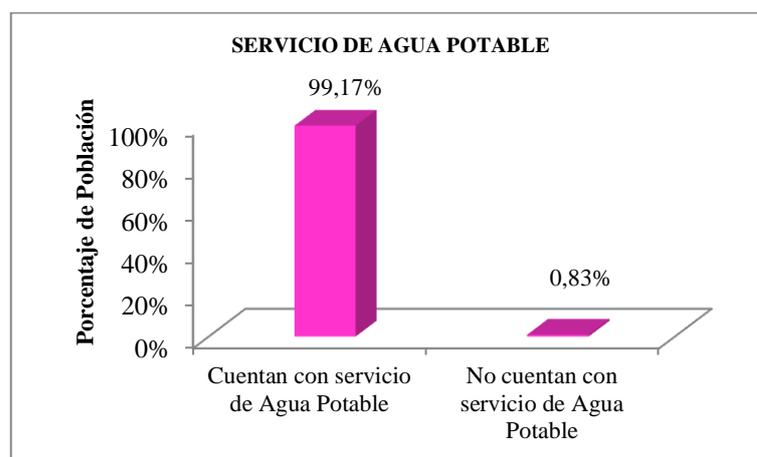
CUADRO IV - 6. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE AGUA POTABLE

Indicador	Nº Familias	%
Cuentan con servicio de Agua Potable	119	99,17%
No cuentan con servicio de Agua Potable	1	0,83%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 6. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE AGUA POTABLE



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * De las familias encuestadas el 99.17% afirma que cuentan con el servicio de agua potable en su vivienda, mientras que el 0.83% manifiesta que no tiene el servicio básico del agua por lo que se abastecen mediante baldes o traen en mangueras pidiendo al vecino o a sus familiares.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

PREGUNTA N. 1.2

1. ¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?

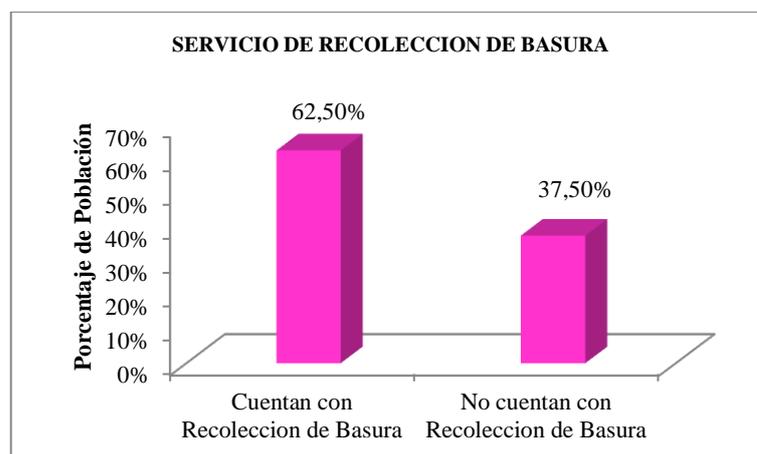
CUADRO IV - 7. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA

Indicador	Nº Familias	%
Cuentan con Recolección de Basura	75	62,50%
No cuentan con Recolección de Basura	45	37,50%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 7. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * El 62.50% de las familias se benefician del servicio de recolección de basura que viene una vez cada 15 días. Mientras que existe un 37.50% de familias que no entregan la basura al carro recolector por diferentes razones por lo que el hábito mas frecuente es el de quemar la basura o enterrarla.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

PREGUNTA N. 1.3

1. ¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?

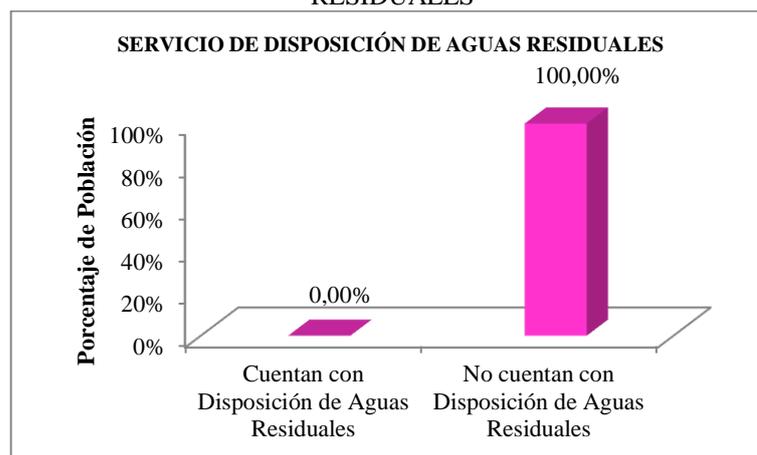
CUADRO IV - 8. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE AGUA RESIDUALES

Indicador	Nº Familias	%
Cuentan con Disposición de Aguas Residuales	0	0,00%
No cuentan con Disposición de Aguas Residuales	120	100,00%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 8. FAMILIAS QUE TIENE SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * El resultado de la encuesta determina que el 100% de las familias no cuentan con un sistema de disposición de aguas residuales argumentando que no han tenido una dirección técnica para la disposición de las mismas y se confirma que no existe un sistema de alcantarillado sanitario.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

PREGUNTA N. 2

2. ¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?

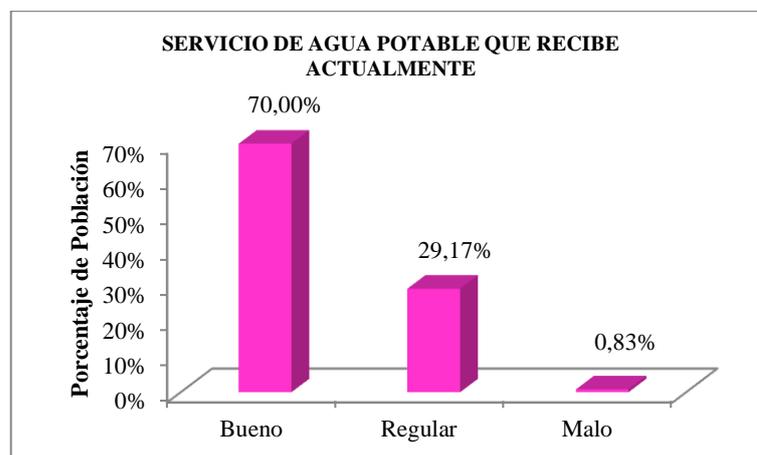
CUADRO IV - 9. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA QUE RECIBE

Indicador	Nº Familias	%
Bueno	84	70,00%
Regular	35	29,17%
Malo	1	0,83%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 9. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA QUE RECIBE



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * En cuanto a los servicios que las viviendas cuentan se hace referencia a la existencia de un sistema de agua el mismo que es considerado bueno por el 70.00% de los hogares que argumentan tienen agua en forma continua y cantidad suficiente todos los días, mientras que un 29.17% manifiesta que el servicio que recibido es regular porque hay cortes repentinos del servicio y el 0.83% califica el servicio como malo.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

E. SITUACIÓN ACTUAL:

PREGUNTA N. 1

1. ¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?

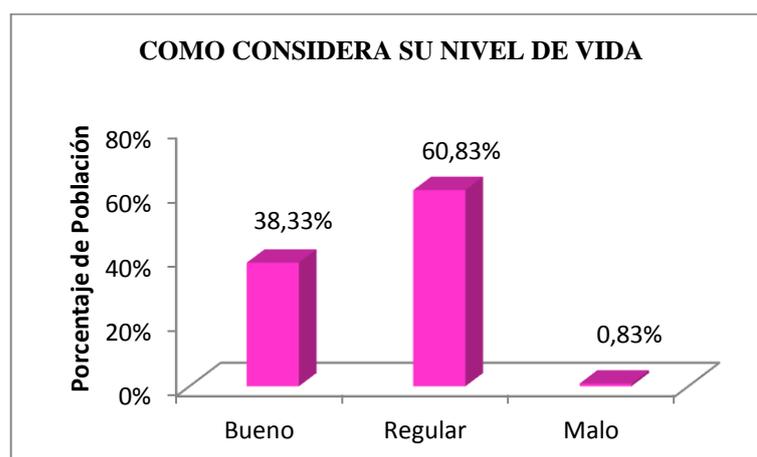
CUADRO IV - 10. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO NIVEL DE VIDA

Indicador	Nº Familias	%
Bueno	46	38,33%
Regular	73	60,83%
Malo	1	0,83%
Total:	120	100 %

Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

GRÁFICO IV - 10. CATEGORIZACIÓN DEL SERVICIO NIVEL DE VIDA



Fuente: Encuesta/ Ver Anexo B

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANÁLISIS:

- * En la encuesta realizada el 38.33% de familias encuestadas considera que su nivel de vida es bueno, mientras que el 60.83% de familias opina que su nivel de vida es regular argumentando que existe falta de servicios como el alcantarillado sanitario y un porcentaje del 0.83% poco significativo pero no menos importante considera que su nivel de vida es malo.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Para verificar la hipótesis se utilizó el estadígrafo Chi-cuadrado o χ^2 de Pearson, que nos permite contrastar dos o más grupos ante una misma interrogante.

4.3.1. MODELO LÓGICO

H_0 = NO mejorará la calidad de vida de los habitantes de los Sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua con un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales.

H_1 = SI mejorará la calidad de vida de los habitantes de los Sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua con un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales.

4.3.2. MODELO MATEMÁTICO

$H_0 = O = E$

$H_1 = O \neq E$

4.3.3. MODELO ESTADÍSTICO

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

4.3.4. SELECCIÓN DEL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN

Para la verificación hipotética se utilizará el nivel de significancia de $\alpha = 0.95$

4.3.5. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Tomamos como muestra aleatoria el total de familias que fueron encuestadas en las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

4.3.6. ESPECIFICACIÓN DEL ESTADÍSTICO

Se trata de un cuadro de contingencia de 3 filas por 2 columnas.

CUADRO IV - 11. CUADRO DE CONTINGENCIA

3 filas \ 2 columnas	Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un sistema de evacuación de aguas residuales		
Según los servicios existentes y atendidos en el sector como considera su Nivel de Vida	SI	NO	TOTAL
Bueno	43	3	46
Regular	72	1	73
Malo	1	0	1
TOTAL	116	4	120

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

4.2.7. ESPECIFICACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se procede a determinar los grados de libertad (gl) considerando que el cuadro tiene 3 filas (f) por 2 columnas (c).

$$gl = (f - 1) * (c - 1)$$

$$gl = (3 - 1) * (2 - 1)$$

$$gl = 2$$

Es así que el chi-cuadrado calculado es:

$$\chi^2_c = 2.36$$

En la tabla con 2 grados de libertad y un nivel de significación de 0.95 el chi-cuadrado es $\chi^2_t = 5.991$.

CUADRO IV - 12. TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO

gl/ α	0.01	0.05	0.10	0.20	0.40	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.99
1	0.000	0.004	0.016	0.064	0.275	0.455	0.708	1.074	1.323	1.642	2.706	3.841	6.635
2	0.020	0.103	0.211	0.446	1.022	1.386	1.833	2.408	2.773	3.219	4.605	5.991	9.210
3	0.115	0.352	0.584	1.005	1.869	2.366	2.946	3.665	4.108	4.642	6.251	7.815	11.34

Fuente: Tablas Estadísticas/ Distribución Chi – Cuadrado, dirección electrónica,
<http://es.scribd.com/doc/44552683/Chi-Cuadrado>

NOMENCLATURA:

χ^2 = Chi cuadrado de Pearson

H_0 = Hipótesis nula: “No hay diferencia o no hay dependencia entre variables”

H_1 = Hipótesis afirmativa: “Hay diferencia o si hay dependencia entre variables”

α = Nivel de Significancia

gl = Grados de Libertad

f = Número de Filas

c = Número de Columnas

E = Producto Esperado

O = Producto Observado

χ^2_c = Chi - cuadrado Calculado

χ^2_t = Chi - cuadrado de la Tabla de Distribución

Por lo tanto:

Si $\chi^2_t \leq \chi^2_c$ se acepta la H_0 , caso contrario se rechazará.

$$\chi^2_t \leq \chi^2_c$$

$$5.991 \leq 2.36; \text{ entonces se rechaza el } H_0$$

- * Una vez realizado el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta se determina que mejorará notablemente la calidad de vida de los habitantes de los Sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, con un Sistema Evacuación de Aguas Residuales, considerando que es un servicio básico de importancia que contribuirá al saneamiento del sector y a su desarrollo social.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- * El recuento poblacional, en las visitas de campo realizadas en los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, es de 150 familias que deberán ser consideradas en el estudio para el año 2012.
- * Las familias de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas, por lo que el uso de pozos de absorción de las unidades sanitarias y letrinas con y sin arrastre de agua es el hábito más frecuente.
- * Las aguas domésticas generadas en los poblados son enviadas a los terrenos aledaños a las viviendas ya que no disponen de un sistema de recolección de aguas residuales.
- * Las aguas residuales generadas en los sectores no cuentan con un tratamiento antes de su disposición final, lo que constituyen en un foco de infección que atentan a la salud de sus habitantes.
- * La dotación de un sistema de evacuación de aguas residuales contribuirá al mejoramiento del nivel de vida existente.
- * Del análisis realizado se concluye que el mejor sistema de evacuación de aguas residuales es un sistema de alcantarillado sanitario.

5.2. RECOMENDACIONES

- * Es importante dotar a los sectores un estudio de un sistema de evacuación de aguas residuales.
- * Antes de evacuar las aguas residuales sobre una quebrada, cauce o cualquier cuerpo receptor se deberá dar un correcto tratamiento a las aguas residuales producidas en los poblados.
- * Establecer y respetar los parámetros de diseño que se deberán aplicar en el presente estudio.
- * Disponer de un estudio de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

En el presente proyecto de titulación se propone el DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, proyecto que se desarrolla a través del convenio con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua entidad responsable de la dotación de los servicios básicos de alcantarillado y agua potable dentro del cantón.

6.1. DATOS INFORMATIVOS

6.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Las Comunidades Rurales de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito se encuentran a una distancia de 4.5 km del Cantón Quero, ubicado a unos 10 minutos en la parte sur-occidental de la Matriz.

Según información proporcionada por el G.A.D. Municipal del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, está delimitada al norte: la Comunidad de Yayuligui Chico, al sur: la Comunidad de Hualcanga San Nicolás, al este: las Comunidades de Hualcanga Santa Anita y Hualcanga la Dolorosa, al oeste: los centros poblados de Chocaló y Huangaló Alto.

Está ubicada en las coordenadas: 9842043.00 (N), 765490.00 (E).

6.1.2. TOPOGRAFÍA

Sus tierras se encuentran entre los 2900 y 3500 m.s.n.m con terreno de grandes pendientes en su mayoría, la altitud media sobre el nivel del mar es de 3200 metros.

6.1.3. CLIMA

El clima del sector, está influenciado por las corrientes frías que provienen de los páramos del Igualata se indica en la página web del G.A.D. Municipal de Quero; además por la altitud a la que se encuentra teniendo como resultado un clima frío cuyas temperaturas oscilan entre los 10 - 15° C la mayor parte de tiempo en el año.

6.1.4. SERVICIOS PÚBLICOS

En visitas de campo a los sectores de influencia del estudio se pudo ver la situación social en la que los habitantes viven y los servicios que disponen y que a continuación son descritos:

6.1.4.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

En estas comunidades existe una cobertura del 100% de energía eléctrica en las viviendas las 24 horas que es proporcionada por la Empresa Eléctrica Ambato S.A., en lo que refiere a alumbrado público este servicio solo cubre áreas cercanas a los centros de recreación (canchas de uso múltiple), así como también en las instituciones educativas de los sectores.

6.1.4.2. TELÉFONOS.

Estas comunidades no cuenta con líneas telefónicas en las viviendas ni en lugares públicos, la comunicación se lo realiza por celulares personales en ocasiones excepcionales debido al costo.

6.1.4.3. TRANSPORTE DE CRUZ DE MAYO –SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO – CANTÓN QUERO

El 100% de familias no tienen acceso al transporte público; por lo que para trasladarse a otras comunidades, a la Matriz del cantón y viceversa, tienen que hacerlo caminando o en vehículos particulares o propios que les sirven como medio de transporte.

6.1.4.4. SALUD PÚBLICA

En el sector poblado de San Antonio de Hipolonguito perteneciente al Cantón Quero existe un centro médico (Puesto de Salud) público, que da atención de lunes a sábado, esta institución presta también sus servicios a las comunidades aledañas de Cruz de Mayo, Chocaló, Hualcanga San Nicolás, de tal manera que cuando los habitantes de estas poblaciones se enferman recurren a este centro.

6.1.4.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN

En cuanto a sus vías de comunicación, las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito cuenta con una vía principal en su mayor parte asfaltada y en buen estado por su reciente construcción, y la parte restante de tierra en estado regular que con frecuencia se destruye por las fuertes lluvias que se producen en la zona, esta vía une a las comunidades con el centro del Cantón Quero.

6.1.4.6. RECOLECCIÓN DE BASURAS

La mayoría de las familias se benefician del servicio de recolección de basura que viene una vez cada 15 días. Los habitantes recogen en lonas para dejarlos en la vía principal para que se lleve el carro recolector de basura que viene desde el cantón. Mientras que existe un porcentaje de familias que no entregan la basura al carro recolector porque sus viviendas quedan muy lejanas y se les hace difícil acceder a este servicio, por lo que prefieren quemar, y/o vota a cielo abierto.

Se puede mencionar que a pesar de que cuentan con este servicio, hace falta concientizar sobre la importancia de cuidar el ambiente y el entorno donde habitan.

6.1.4.7. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Los centros poblados de Cruz de Mayo y San Antonio están informados a través de la señal de todos los canales de televisión y radios Cantonales, Provinciales y Nacionales.

6.1.4.8. EDUCACIÓN

En las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio se encuentran las Escuelas Fiscales “Primero de Mayo” y “Carlos Monteverde”, respectivamente de jurisdicción Hispana que cuenta con pre kínder y el ciclo básico de 1ero a 7mo año de educación básica, en la actualidad están asistiendo en Cruz de Mayo 50 niños/as, existen 4 docentes y en San Antonio 62 niños/as, existen 4 docentes, quienes están a cargo de los diferentes niveles.

Sin embargo hay que mencionar que algunas familias envían a sus hijos a estudiar en las escuelas del cantón. Por otro lado los adolescentes que asisten a partir del 8vo año de educación básica acuden al Colegio Nacional 17 de Abril del Cantón Quero o a instituciones fuera de él.

6.1.5. SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO

En lo que se refiere a servicios básicos de saneamiento podemos encontrar los siguientes:

6.1.5.1. SERVICIO DE AGUA POTABLE

Se ha registrado que el 99.17% de hogares de estas comunidades se abastecen de agua de la red pública y el 0.83% se abastece mediante baldes o traen en mangueras pidiendo al vecino o a sus familiares.

El 70.00% de los hogares tiene el agua en forma continua y cantidad suficiente todos los días por lo que manifiestan que el servicio es bueno, mientras que el 29.17% de los hogares manifiestan que el servicio de agua es regular porque hay cortes repentinos del servicio.

Este porcentaje que manifiesta no estar de acuerdo con el servicio que reciben, son familias que dan a conocer que en algunas partes altas no tienen suficiente agua.

6.1.5.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

De la población en estudio se registra que no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario por lo que el 88.33% de familias solo cuenta con pozos de absorción de las unidades sanitarias y letrinas con y sin arrastre de agua.

El 7.50% de hogares que no disponen de este servicio utilizan la del vecino o la de algún familiar que está cerca de la vivienda mientras que un 4.17% hace sus necesidades a cielo abierto y se observó que los niños/as menores de 5 años realizan sus necesidades fisiológicas por los alrededores de la vivienda o en los terrenos.

6.1.6. ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Las poblaciones de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito pertenecientes al Cantón Quero, Provincia de Tungurahua han tenido un atraso considerable en infraestructura civil, teniendo como consecuencia que a estas comunidades se comience recién a atender con servicios básicos faltantes como es el alcantarillado sanitario, mejoramiento de vías y otros.

Estos sectores en los últimos años han sufrido una pequeña transformación, llegando a tener un incremento de viviendas a través de planes realizados por el MIDUVI con el bono de la vivienda rural, teniendo como consecuencia el aumento de áreas para las viviendas, pero este crecimiento actual y para el futuro es totalmente desordenado ya que la mayoría de estas áreas con viviendas nuevas no cuentan con todos los servicios básicos necesarios.

En la encuesta realizada se pudo determinar que el 38.33% considera su nivel de vida como bueno, relatan que en los sectores está habiendo una atención de parte de las autoridades, el 60.83% considera su nivel de vida como regular manifiestan que no tienen todos los servicios como el alcantarillado sanitario, el porcentaje restante hace una comparación con los sectores aledaños notando que poseen mejores servicios tanto en agua potable y alcantarillado por lo que manifiestan que su nivel de vida no es del todo bueno.

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La considerable falta de un sistema de evacuación de aguas residuales pone de manifiesto que las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua requieren atención en cuanto a infraestructura sanitaria con el fin de mejorar la calidad de vida de sus moradores.

El análisis del medio físico permite evaluar que los habitantes de estas comunidades están afectados por el déficit de servicios básicos muy importantes como el sistema de alcantarillado, factor que afectan al normal desenvolvimiento social de estas comunidades.

Es necesario identificar la solución más adecuada a las condiciones particulares del área del proyecto, el presente trabajo investigativo propone cubrir dicha necesidad, puesto que no existe ningún estudio de este tipo en los sectores.

6.3. JUSTIFICACIÓN

Analizando la falta de atención en cuanto a infraestructura sanitaria, en este contexto es propicio plantear la solución a una de las necesidades prioritarias que tienen los habitantes de las poblaciones rurales de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, que es la construcción del sistema de alcantarillado sanitario, según el análisis realizado en el sector y las características propias de la topografía considero que es la opción más viable.

La oportuna atención a este servicio básico pretende no solo solucionar problemas ambientales por contaminación, sino también contribuir al mejoramiento del nivel de vida de los pobladores, por lo expuesto se justifica que en esta comunidad se realicen todas las fases de estudio del sistema de alcantarillado sanitario.

También cabe destacar que en estos centros poblados se justifica la realización de este proyecto ya que en el sector existe sistema de agua entubada, servicio continuo dotado a los sectores.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. OBJETIVO GENERAL

- * Diseñar un Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- * Determinar la ubicación geográfica y la delimitación del área de estudio.
- * Recopilar la información topográfica de las zonas en las que se implantará el proyecto.
- * Obtener el índice de crecimiento poblacional, mediante registros de censos realizados por el INEC, para la proyección de la población futura y así lograr un diseño óptimo.
- * Diseñar el sistema de conducción respetando los parámetros de diseño de acuerdo a las normas.
- * Realizar el diseño de la planta de tratamiento de las aguas residuales, para su depuración antes de la descarga.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Al realizar todas las fases de estudio para la posterior gestión y futura construcción del sistema de alcantarillado sanitario para los sectores mencionados, se va involucrando la participación más activa de los sectores beneficiarios en sí, los cuales se convierten en corresponsales de las acciones de desarrollo dentro del sector.

Según el análisis realizado de localización y tomando en consideración algunos factores que pueden incidir, se determina que el sistema de alcantarillado sanitario para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón

Quero debe ser diseñado en el área donde existe densidad poblacional y donde se prevé la expansión futura, también se debe tomar muy en cuenta que en el sector no existen vías, solo existe una vía principal de segundo orden que llega a los centros poblados, la misma que hace poco ha sido asfaltada en su mayoría, razón por la cual en el diseño se toma ramales laterales a la vía existente y que estén cercanos a la mayoría de viviendas y a una cota inferior a la de las casas, de acuerdo al criterio técnico y la resolución del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, y al no tener otras vías, se procederá a diseñar el alcantarillado sanitario en la que la mayor parte de redes de recolección deben ir obligadamente por los terrenos de casi todos los usuarios, para dar cumplimiento a esta resolución municipal.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

6.6.1. PERÍODO DE DISEÑO

Tomando como base las normas de diseño para sistemas de disposición de aguas residuales, en la cual recomienda que para redes de recolección de alcantarillado el período de vida útil será de 20 a 30 años, y para plantas de tratamiento de alcantarillado sanitario de 25 a 40 años, para nuestro estudio se ha considerado un período de vida útil para todas las unidades del sistema de alcantarillado sanitario para las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito que es de 25 años. Se toma este período con el objetivo de garantizar que el sistema funcionará adecuadamente con una eficiencia del 100% hasta el final del período de diseño es decir desde el año 2012 hasta el año 2037.

6.6.2. INCREMENTO POBLACIONAL

6.6.2.1. ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS

De acuerdo a la información investigada en este estudio, sobre las características demográficas de los centros poblados de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, resulta difícil de establecer con certeza, ya que este sector

únicamente corresponde a una fracción del cantón Quero, razón por la cual se emplea los datos de proyección del cantón, publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para determinar el índice de crecimiento poblacional.

CUADRO VI - 1. POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSALES

CANTÓN QUERO	POBLACIÓN	441034	504583
	TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL	1.63	1.50
	AÑO	2001	2010

Fuente: INEC, *Censo de Población y Vivienda 2010*

6.6.2.2. ÍNDICE DE CRECIMIENTO (r)

Los datos disponibles del censo nacional de población y vivienda de acuerdo al boletín del INEC del cantón Quero la ciudadanía encuestada en el año 2001 es de 441034 habitantes y en el año 2010 es de 504583 habitantes.

El índice se calcula aplicando el MÉTODO GEOMÉTRICO, este método calcula el índice mediante la siguiente fórmula matemática y utilizando los datos de población existentes para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito:

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

Dónde:

Pf = Población Futura ₍₂₀₁₀₎ = 504583 habitantes

Pa = Población Actual ₍₂₀₀₁₎ = 441034 habitantes

n = Horizonte de Proyección = 9 años

$$r = \left(\frac{((504583)_9^{\frac{1}{9}})}{((441034)_9^{\frac{1}{9}})} - 1 \right) * 100$$

$$r = 1.50 \%$$

El índice de crecimiento poblacional de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito – Cantón Quero calculado es de $r = 1.50\%$.

6.6.3. POBLACIÓN DE DISEÑO

6.6.3.1. POBLACIÓN ACTUAL

Los datos de la población actual de esta comunidad se han obtenido en base al levantamiento de población y vivienda actual realizado en el presente estudio, teniendo los siguientes datos.

Existen en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito: 142 familias que viven en 142 viviendas ya que cada familia posee una casa, también se determinó que existen 3 viviendas abandonadas por 3 familias de las cuales unas están fuera del caserío y otras visitan su vivienda una vez al mes o cada 15 días ya que trabajan fuera del Cantón, también se encontró que existen 5 vivienda a medio construir y que éstas en un tiempo inmediato serán habitada por 5 familias.

De lo expuesto se realizó las encuestas a una muestra de 120 familias, quedando 22 familias sobrantes que no respondieron a la encuesta debido a razones desconocidas para el encuestador, dándonos una población actual neta de 580 habitantes, (Anexo C).

6.6.3.2. POBLACIÓN FLOTANTE

En estos centros poblados existen centros educativos, instituciones y mano de obra tanto agrícola como de construcción, todos estos habitantes se consideran como población flotante, población adicional que se toma en cuenta para el cálculo general de la población de diseño y es de 41 habitantes, (Anexo C).

6.6.3.3. RESUMEN TOTAL DE POBLACIÓN ACTUAL

La población actual tomada para el Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, donde se incluye Población Habitada y Población Flotante es:

-Total de viviendas 150 de las cuales 142 son habitadas por 142 familias (cada familia tiene una casa), 3 viviendas están abandonadas y 5 viviendas están a punto de terminar su construcción para ser habitadas.

-El Total de población actual para el diseño se determinó en base a las 120 familias encuestadas, más las 22 familias que no colaboraron en la encuesta (multiplicadas por el promedio de habitantes), más las familias de las viviendas abandonadas y en construcción y más la población flotante = 621 habitantes.

- El Promedio total de habitantes por vivienda = 4.00 hab/vivienda, para establecer este promedio de habitante por vivienda se asume que 142 familias viven en las 142 casas más las 3 casas abandonadas que son habitadas temporalmente más las 5 casas en construcción que de inmediato serán habitadas da un total de 150 viviendas, entonces el promedio es igual $621\text{hab}/150\text{viviendas} = 4,00\text{ hab/vivienda}$.

6.6.3.4. POBLACIÓN FUTURA (*Pf*)

Para el cálculo de la población futura (población al final del período de diseño) a ser servida utilizamos el MÉTODO GEOMÉTRICO por ser el más recomendado para el cálculo de poblaciones ya que es un método que se ajusta más a la realidad.

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

Dónde:

Pa= Población Actual = 621 habitantes

r = Índice de Crecimiento Poblacional = 1.50%

n = Período de Diseño (2012-2037) = 25 años

$$Pf = 621(1 + 0.015)^{25}$$

$$Pf = 900\text{ habitantes}$$

Los datos de población actual se encuentran resumidos en el Anexo C.

El cálculo de la proyección de la población futura para Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito se tabula en el Anexo D.

6.6.3.5. DENSIDAD POBLACIONAL

Para el cálculo de la Densidad de Población Actual (**Dpa**) se aplica la siguiente fórmula:

$$Dpa = \frac{Pa}{A}$$

Dónde:

Dpa = Densidad de Población Actual

Pa= Población Actual = 621 habitantes

A = Área del Proyecto = 62.25 Há

$$Dpa = \frac{621}{62.25}$$

$$Dpa = 9.98 \text{ Há}$$

Para el cálculo de la Densidad de Población Futura (**Dpf**) se aplica la siguiente fórmula:

$$Dpf = \frac{Pf}{A}$$

Dónde:

Dpf = Densidad de Población Futura

Pf= Población Futura = 900 habitantes

A = Área del Proyecto = 62.25 Há

$$Dpf = \frac{900}{62.25}$$

$$Dpa = 14.46 \text{ Há}$$

6.6.4. ÁREA DE PROYECTO

El área de cobertura de servicio se ha tomado de acuerdo a la concentración poblacional y las proyecciones de expansión de viviendas futuras. Para estas comunidades en estudio, el proyecto a ejecutarse no perjudica a terceros más bien ayuda a mejorar en todo sentido la calidad de vida de estos sectores.

6.6.5. DOTACIONES DE AGUA

Esta dotación de aguas servidas y agua potable va estar en función de los siguientes parámetros:

Clima

Población

Situación geográfica

La importancia de la población concatenada con el nivel de vida

La calidad del servicio de agua

La existencia de alcantarillado

La existencia de letrinas o unidades sanitarias con arrastre de agua

Tomando en consideración que el consumo de agua se utiliza únicamente para satisfacer necesidades de carácter doméstico donde se toma en cuenta también que un mediano porcentaje de familias utilizan actualmente las unidades sanitarias básicas, la influencia del clima de los sectores y de acuerdo a lo establecido en las Normas de Diseño de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental en la investigación realizada en este estudio se adopta 100 lts/s/hab/día como **Dotación Media Actual** de agua potable.

De lo expuesto al hacer el análisis de la **Dotación Media Futura** de agua potable para esta comunidad se establece que en el futuro con la construcción del sistema de alcantarillado sanitario, y la implementación de otros servicios en la comunidad y de acuerdo al plan de desarrollo del cantón Quero se tiene previsto que existirá una mayor demanda de agua potable para la población de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, por tanto se tiene previsto una

tasa de aumento de dotación de agua potable del 1,50%, valor que se utiliza en la proyección de demandas en este estudio que se adopta 150 lts/hab/día.

Además, considerando las normas INEN, las dotaciones recomendadas para poblaciones de hasta 5000 hab, que se encuentran ubicadas en zona frías, oscilan entre 120 – 150 (lts/hab/día), y ya que el valor de la dotación para el diseño de agua potable se encuentra dentro de este rango, se considera válido para el cálculo del sistema de alcantarillado sanitario.

6.6.6. ÁREAS DE APORTACIÓN

Las áreas de aportación para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, se las determinaron en base a la topografía, las mismas que constan en la memoria de planos definitivos del presente estudio.

Al definir las áreas de aportación o de servicio del sistema de alcantarillado sanitario para las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, se ha realizado el análisis técnico de todas las viviendas actuales y futuras del sector con el objetivo de que el sistema tenga una cobertura de servicio mínimo del 95%.

6.6.7. CAUDALES DE DISEÑO

- **Caudal Medio Diario (Qmd)**

$$Qmd = \frac{(Pf * Df)}{86400}$$

Dónde:

Pf= Población Futura = 900 habitantes

Df = Dotación Futura = 150 lts/hab/día

$$Qmd = \frac{(900 * 150)}{86400}$$

$$Qmd = 1.56 \text{ lts/seg}$$

- **Coefficiente de Retorno (C)**

Toda el agua consumida no regresa al alcantarillado, puesto que se emplea para diferentes usos externos, el valor adoptado en el estudio es de 80% debido a que existen en los sectores grandes zonas de cultivo.

$$C = 80\%$$

- **Caudal de Aguas Servidas Domésticas (Qasd)**

$$Q_{ads} = C * Q_{md}$$

Dónde:

$$C = \text{Coeficiente de Retorno} = 80\% = 0.80$$

$$Q_{md} = \text{Caudal Medio Diario} = 1.56 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{asd} = 0.80 * 1.56$$

$$Q_{asd} = 1.25 \text{ lts/seg}$$

- **Coefficiente de Mayoración (M)**

El coeficiente de Mayoración o Simultaneidad generalmente depende del número de habitantes servidos, y se aplican varios métodos para su determinación:

- **MÉTODO DE HARMON**

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

Dónde:

$$P = \text{Población en Miles} = 900 \text{ hab.} = 0.900$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.900}}$$

$$M = 3.83$$

$$2 \leq M \leq 3.80$$

- MÉTODO DE BABBIT

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

Dónde:

P= Población en Miles = 900 hab. = 0.900

$$M = \frac{5}{0.900^{0.2}}$$

$$M = 5.10$$

- MÉTODO DE POPEL

CUADRO VI - 2. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN SEGÚN LA POBLACIÓN

POBLACIÓN (miles)	COEFICIENTE (M)
< 5	2.40 - 2.00
5 - 10	2.00 - 1.85
10 - 50	1.85 - 1.60
50 - 250	1.60 - 1.33
> 250	1.33

Fuente: *Materia de Alcantarillado Sanitario 9^{no} semestre U.T.A – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.*

La población determinada en el proyecto es menor de 5000 mil habitantes por lo que en la tabla se considera el valor mayor M = 2.4

Las normas INEN contemplan, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4.0 lts/seg, se podrá asumir un coeficiente de mayoración M = 4.0

Método de HARMON = 3.83
 Método de BABBIT = 5.10
 Método de POPEL = 2.40

Comparando los resultados obtenidos, el valor adoptado es de M = 4.00

6.6.7.1. CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_{ins})

$$Q_{ins} = M * Q_{ads}$$

Dónde:

$$M = \text{Coeficiente de Mayoración} = 4.00$$

$$Q_{ads} = \text{Caudal de Aguas Servidas Domésticas} = 1.25 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{ins} = 4.00 * 1.25$$

$$Q_{ins} = 5.00 \text{ lts/seg}$$

6.6.7.2. CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Q_{inf})

$$Q_{inf} = I * L$$

Dónde:

$$I = \text{coeficiente de Infiltración} = 0.00005 \text{ lts/seg} * \text{m} \text{ (valor de la tabla)}$$

$$L = \text{Longitud total} = 5679.01 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.00005 \frac{\text{lts}}{\text{seg}} [\text{m}] * 5679.01 \text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.28 \text{ [lts/seg]}$$

6.6.7.3. CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Q_{ilc})

Para efectos de diseño y según la bibliografía investigada en el documento se adopta un valor de 10 % del caudal instantáneo:

$$Q_{ilc} = 0.10 * Q_{ins}$$

$$Q_{ilc} = 5.00 * (0.10) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{ilc} = 0.50 \text{ lts/seg}$$

6.6.7.4. CAUDAL DE DISEÑO (Qd)

El caudal de diseño (Qd) determinado para nuestro estudio mediante la sumatoria de los caudales calculados previamente es:

$$Qd = Qins + Qinf + Qilc$$

Dónde:

$$Qins = \text{Caudal de Aguas Residuales} = 5.00 \text{ lts/seg}$$

$$Qinf = \text{caudal por Infiltración} = 0.28 \text{ lts/seg}$$

$$Qilc = \text{Caudal de Aguas Ilícitas} = 0.50 \text{ lts/seg}$$

$$Qd = 5.00 + 0.28 + 0.50$$

$$Qd = 5.78 \text{ lts/seg}$$

NOTA:

- Los datos numéricos aplicados en el estudio están detallados en los anexos, es así como los datos de cálculos de población actual se encuentran detallado en el Anexo C, los datos de proyección de población futura, dotaciones futuras de agua potable, agua servida y viviendas futuras para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, se encuentran tabulados en el Anexo D.
- En el desarrollo del diseño sanitario se ha considerado un incremento de caudal proyectado por estimación de caudal de ingreso de las zonas altas a los poblados del estudio en el futuro, se encuentran calculado en el Anexo E.

Zonas Altas

Zona Cruz de Mayo:

$$A=56.00 \text{ Há}$$

$$Pd= 810 \text{ hab}$$

$$Df= 150 \text{ lt/hab/día}$$

$$\text{Incremento } 5.00 \text{ lt/s}$$

Zona San Antonio de Hipolonguito:

$$A=34.00 \text{ Há}$$

$$Pd= 492 \text{ hab}$$

$$Df= 150 \text{ lt/hab/día}$$

$$\text{Incremento } 3.00 \text{ lt/s}$$

6.6.8. HIDRÁULICA DE CONDUCTOS

6.6.8.1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED

A continuación se presentan los cuadros de cálculo, considerando los criterios de diseño y los parámetros obtenidos anteriormente.

Datos para el Diseño:

a) Población Futura:

$$P_f = 900 \text{ hab}$$

b) Densidad de Población Futura:

$$D_{pf} = 14.46 \text{ hab/Há}$$

c) Área de Aporte:

AP = Varía por cada tramo de tubería, valor acumulado.

d) Dotación de Agua Potable:

$$D_f = 150 \text{ lts/hab/día}$$

e) Coeficiente de Mayoración:

$$M = 4.00$$

f) Caudal de Aguas Servidas:

Q_{ins} = varía con la población parcial de aporte a la red.

g) Caudal de Aguas de Infiltración:

Q_{inf} = varía de acuerdo a la longitud del tramo.

h) Caudal de Aguas Ilícitas:

Q_{ile} = varía de acuerdo al área aportante.

i) Caudal de Diseño:

$$Q_d = Q_{ins} + Q_{inf} + Q_{ilc}$$

j) Velocidad:

$$V = \frac{1}{n} * R_3^2 * J^{\frac{1}{2}}$$

Varía de acuerdo a la pendiente del proyecto
0.45 a 4.5 m/s (sección parcialmente llena)

k) Caudal a Tubo Lleno:

$$Q = \text{varía con el cálculo de la velocidad}$$

El comportamiento hidráulico de las secciones parcialmente llenas y de las llenas tiene relación en el mantenimiento de las tuberías, que se minimizan con velocidades auto-limpiantes.

l) Relaciones Fundamentales

$$Q_d/Q = \text{relación}$$

m) Tensión Tractiva

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

La tensión mínima será de 1.00 (Pa) para los sistemas de alcantarillado; en tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva no podrá ser menor de 0.60 (Pa).

En este trabajo de tesis se presenta características que posee el sistema de alcantarillado sanitario planteado y determinado en hojas de cálculo que se anexan al final.

El diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, se realizó con el programa Hcanales, es un software que permite calcular de forma rápida valores de caudal, radio hidráulico, calado de agua y velocidades.

6.6.9. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

6.6.9.1. TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN

- a) Las tuberías del sistema de alcantarillado son proyectadas como conductos abiertos con circulación de flujo a gravedad. Esto significa que la tubería funcionará parcialmente llena, para garantizar la circulación del aire y con el objetivo de que la línea de gradiente hidráulica coincida con la superficie de escurrimiento de las aguas negras.
- b) Se considerará que el flujo dentro de las alcantarillas, entre los pozos de revisión, es constante.
- c) Además se asumirá que la velocidad media del flujo es igual en cualquier instante del tiempo.

Por ello, los tramos entre pozos de revisión tienen pendiente uniforme y el mismo diámetro.

6.6.9.2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Para realizar el cálculo y diseño del sistema de alcantarillado sanitario para los sectores de Cruz y San Antonio de Hipolonguito se realizó el levantamiento topográfico total de altimetría y planimetría de toda el área donde existe concentración de población actualmente. Así como también se realizó la topografía de toda la zona definida como expansión futura, de esta manera se definió el alcance del proyecto, este estudio topográfico abarcara toda el área de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito y se da una cobertura de servicio del 95%.

Los trabajos de topografía fueron proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero como aporte a este material de tesis, que han sido realizados con la absoluta precisión que este trabajo requiere y entregados oficialmente mediante documento escrito, (Anexo H).

6.6.9.3. CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS

La más utilizada es la expresión que se la conoce como la fórmula de Manning, siendo la que mejores resultados ha dado y es la que se empleará en los cálculos del proyecto.

6.6.9.4. DIÁMETRO MÍNIMO

El diámetro mínimo a ser utilizado en este proyecto será 200mm, aunque hidráulicamente es factible un diámetro menor pero por razones de mantenimiento y limpieza no se ha considerado estos diámetros.

6.6.9.5. PENDIENTE

Las tuberías en general siguen las pendientes naturales del terreno y se proyectan como conductos sin presión calculándose tramo por tramo. Además, las pendientes se determinan de una manera tal que la velocidad del escurrimiento no sea menor que las admisibles.

6.6.9.6. PROFUNDIDAD MÍNIMA

La red de alcantarillado sanitario se ha diseñado a profundidades que permitan la evacuación de las aguas lluvias y/o servidas de las casas con más bajo nivel a uno y otro lado de las vías. En todo caso la profundidad mínima sobre la clave de la tubería será 1.30 m, por cuanto existe muy poca circulación vehicular.

6.6.9.7. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Vienen a construir los pozos de revisión, los mismos que se proyectarán tomando en cuenta lo siguiente:

1. En toda intersección de tuberías o colectores.
2. En el comienzo de toda tubería o colector.
3. En todo cambio de diámetro de sección o de pendiente.

4. En todo cambio de dirección.
5. En tramos rector, a distancias no mayores a las indicadas a continuación.
 - Entre diámetros de 200 a 350mm distancia entre pozos de 100m.

Debido a condiciones topográficas y por razones de no encarecer el proyecto se ha considerado la ubicación en pocos tramos de la red de alcantarillado la separación entre pozos con una distancia hasta de 100m.

6.6.9.8. RED DE ALCANTARILLADO

En base al levantamiento topográfico de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito proporcionado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero como aporte a este material de tesis, cuyos planos y perfiles se anexan para la ejecución del presente estudio y una vez establecido los parámetros de diseño del sistema, como son las áreas de aporte, ubicación de pozos, pendientes, entre otros, se ha procedido a realizar el diseño definitivo la red de alcantarillado sanitario.

La longitud total de la red de recolección y emisario de descarga es de 5679.01 metros en la cual según el diseño toda esta longitud de tubería es de P.V.C en diámetros de 200mm.

6.6.9.9. POZOS DE REVISIÓN

Para facilitar la limpieza y mantenimiento del alcantarillado se ha previsto la construcción de 105 pozos de revisión en todos los cambios de dirección tanto verticales como horizontales, cruces de esquina de calles.

6.6.9.10. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se ha previsto la instalación de cajas de revisión y conexiones domiciliarias con tuberías de 150 mm, que irá desde la tubería de alcantarillado principal hasta la caja de revisión ubicada cerca de la vivienda del propietario. El empate se lo

realizará con una inclinación en lo posible a 45° con respecto a la tubería de alcantarillado.

6.6.10. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Se ha previsto diseñar un sistema de tratamiento que tiene el objetivo fundamental de sacar un efluente de calidad para lo cual se ha establecido que con el planteamiento de las unidades que conforman esta planta de tratamiento se lograra remover en un 80% de parámetros contaminantes que tienen las aguas servidas.

Estas aguas que salen de la planta al final del tratamiento deben contener los parámetros mínimos de contaminación, es así que en el sector el caudal que sale de esta planta de tratamiento puede ser utilizado para regadío de plantaciones de tallo alto que se encuentren ubicados aguas abajo de la planta de tratamiento

Para cumplir con un adecuado tratamiento se propone un sistema compuesto por un desarenador como un tratamiento preliminar, un tanque séptico de 4 cámaras como sedimentador y tratamiento primario, seguidos de un filtro biológico ascendente, y un filtro biológico descendente como tratamiento secundario y para tratar los lodos dos unidades de secado (tratamiento secundario), dadas las condiciones del sitio donde se implantara la planta de tratamiento, no existen factores ambientales que alteren las condiciones del entorno natural de la zona en forma permanente.

6.6.11. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADAS.

La legislación vigente en el país, exige que previo a la descarga de aguas residuales se cuente con sistemas de tratamiento que permitan tener condiciones mínimas de calidad en el efluente, para lo cual se realizó la toma de una muestra representativa en la Comunidad de Cruz de Mayo, en un sector ubicado en el área del proyecto con el cual se procedió a realizar el análisis de aguas cuyo informe indica en general que el agua contiene componentes que se encuentran dentro de los límites de concentración usual de contaminantes, (Anexo I), lo que indica que

requiere un tratamiento que contribuya a disminuir la contaminación presente en el agua antes de su descarga final.

Estas condiciones mínimas son consideradas tomando en cuenta que en la zona donde se desarrolla el proyecto, el cuerpo receptor tiene agua solamente en período de lluvia y aguas abajo existen viviendas que se han implantado junto al cauce.

6.6.12. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

a) Dotación Futura de Agua Potable:

$$Df = 150 \text{ lts/hab/día}$$

b) Población Futura a Servir:

$$Pf = 900 \text{ hab}$$

c) Caudal de aguas servidas a ser tratadas:

$$Qasd = 1.25 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.1. CAUDALES DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

$$Qast = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400}$$

Dónde:

Qast = Caudal de Aguas Servidas Tratadas

Pf = Población Futura = 900 hab.

Df = Dotación Futura = 150 lts/hab/día

F1 = Factor de Afectación a Aguas Servidas = 0.80 = 80%

F2 = Factor de mayoración que va desde 1.2 - 1.5 se asume = 1.40

$$Qast = \frac{900 * 150 * 0.80 * 1.40}{86400}$$

$$Qast = 1.75 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.2. DISEÑO DEL DESARENADOR

Para el diseño del desarenador se considera los siguientes aspectos:

- * El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.
- * La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.
- * La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante
- * La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
- * El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- * Las variaciones de velocidad de sedimentación en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.
- * Tamaño de las partículas a ser retenidas, partículas > 3 cm

- Dimensionamiento de la Rejilla

$$N = \frac{b + \phi}{e + \phi}$$

Dónde:

N = Número de barrotes

b = Ancho total de la rejilla = 30 cm = 300 mm

e = Ancho Libre entre Rejillas (25 – 50mm) = 30 mm

ϕ = Diámetro entre barrotes = 14 mm

$$N = \frac{300 + 14}{30 + 14}$$

$$N = 7.14 \cong 7$$

- Ancho libre entre barrotes

$$e = \frac{b + \phi}{N} - \phi$$

Dónde:

e = Ancho Libre entre Barrotes

b = Ancho total de la rejilla = 30 cm = 300 mm

N = Número de barrotes = 7 barrotes

ϕ = Diámetro entre barrotes = 14 mm

$$e = \frac{300 + 14}{7} - 14$$

$$e = 30.85 \cong 30 \text{ mm}$$

6.6.12.3. DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

- Profundidad de la Cámara

$$H = 3.1 \frac{dc}{2} - \frac{Vc^{1/2}}{2g}$$

Dónde:

H = Profundidad en la Cámara del Desarenador

Q_{ast} = Caudal de Aguas Servidas Tratadas = 1.75 lts/seg = 0.00175 m³/seg

V_c = velocidad media de Flujo = 0.30 m/ seg (asumida)

dc = profundidad de calado de agua promedio en la sección de control del desarenador = 0.25 m (asumida).

$$H = 3.1 \frac{0.25}{2} - \frac{0.30^{1/2}}{2(9.8)}$$

$$H = 0.359 \text{ m}$$

Por mantenimiento adoptamos una altura del desarenador de $H = 1,60 \text{ m}$ con una altura útil de $H_{\text{útil}} = 1,4 \text{ m}$ y 0,2 m de altura de seguridad.

- **Ancho del Desarenador**

$$A = \frac{3 * Q_{ast}}{2 * H * V_c}$$

Dónde:

A = Ancho del Desarenador

Q_{ast} = Caudal de Aguas Servidas Tratadas = 1.75 lts/seg = 0.00175 m³/seg

H = Profundidad en la Cámara del Desarenador = 0.359 m

V_c = velocidad media de Flujo = 0.30 m/ seg (asumida)

$$A = \frac{3 * 0.00175}{2 * 0.359 * 0.30}$$

$$A = 0.024$$

Esta dimensión es sumamente pequeña y por razones de operación y mantenimiento se adopta un ancho de 1.50 m.

- **Longitud del Desarenador**

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

Dónde:

L = Longitud útil

K = Coeficiente de Seguridad, (1.10- 1.50) = 1.15

H_{útil} = Altura Útil = 1.40 m

W= Velocidad de Sedimentación de Partículas a ser atrapadas = 0.20 m/seg

V= Velocidad Media de Flujo en el Desarenador = 0.30 m/seg

$$L_{\text{útil}} = 1.15 * 1.40 * \frac{0.30}{0.20}$$

$$L_{\text{útil}} = 2.42 \cong 2.40 \text{ m}$$

Por lo tanto las dimensiones del DESARENADOR son:

$$B = 1.50 \text{ m}$$

$$L = 2.40 \text{ m}$$

$$H = 1.60 \text{ m}$$

6.6.12.4. DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

- **Calculo del Volumen Total Requerido:**

Según el manual de plantas de aguas residuales URALITA

$$V = 4.5 + 0.85 * Q_{ast} x (Tr)$$

Dónde:

$$Q_{ast} = \text{Caudal de Aguas Servidas Tratadas} = 1.75 \text{ lts/seg} = 0.00175 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Tr = \text{Tiempo de retención} = 7.00 \text{ horas, asumido}$$

$$Tr = (7.00 * 86400) / 24 = 25200 \text{ seg por día}$$

$$V = 4.50 + 0.85 * 0.00175 x (25200)$$

$$V = 41.99 \text{ m}^3 \text{ por día}$$

De acuerdo a la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de 5.00 a 65.00 m³/día.

Se adopta un Tanque séptico de doble cámara con las siguientes dimensiones:

- **Dimensiones Exteriores:**

$$L = 7.60\text{m}$$

$$B = 5.80 \text{ m}$$

$$H = \text{Altura de nivel del agua} = 1.70\text{m}$$

$H_s =$ Altura de seguridad = 0.50 m

- **Dimensiones interiores:**

Cámara 1 (2 unidades)

$L = 2.35$ m

$B = 2.60$ m

$H =$ Altura de nivel del agua = 1.70m

$H_s =$ Altura de seguridad = 0.50 m

$$V_{tot.} = (L * B * H) * 2$$

$$V_{tot.} = (2.35 * 2.60 * 1.70) * 2$$

$$V_{tot.} = 20.77 \text{ m}^3$$

- **Dimensiones interiores:**

Cámara 2 (2 unidades)

$L = 4.65$ m

$B = 2.60$ m

$H =$ Altura de nivel del agua = 1.70m

$H_s =$ Altura de seguridad = 0.50 m

$$V_{tot.} = (L * B * H) * 2$$

$$V_{tot.} = (4.65 * 2.60 * 1.70) * 2$$

$$V_{tot.} = 41.11 \text{ m}^3$$

Volumen total que se puede tratar en el tanque séptico = $20.77+41.11 = 61,88 \text{ m}^3$
que es mayor al volumen calculado de tratamiento que es de 41.99 m^3 .

6.6.12.5. DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

En este caso el filtro se coloca después del tanque séptico.

De acuerdo a la composición de las aguas domésticas una vez que pasa por el tanque séptico esta sale con una DBO moderada, por lo que tomaremos para el diseño de nuestro estudio un filtro biológico de tasa media.

- **Calculo del Volumen Inicial:**

$$V = Q_{ast} * (Tr)$$

Dónde:

$$Q_{ast} = \text{Caudal de Aguas Servidas Tratadas} = 1.75 \text{ lts/seg} = 0.00175 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{ast} = (1.75 * 86400) / 1000 = 151.20 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$TAH = \text{Tasa de Filtración} = 8.50 \text{ m}^3 / \text{día} * \text{m}^2$$

$$Tr = \text{Tiempo de retención} = 6.50 \text{ horas, asumido}$$

$$Tr = (6.50 * 86400) / 24 = 23400 \text{ seg por día}$$

$$V = 0.00175 * 23400$$

$$V = 40.95 \text{ m}^3 \text{ por día}$$

- **Calculo del área del filtro**

$$Af = \frac{V}{THA}$$

Dónde:

Af = Área del Filtro

$$V = \text{Volumen Requerido} = 40.95 \text{ m}^3 \text{ por día}$$

$$\text{TAH} = \text{Tasa de Filtración} = 8.50 \text{ m}^3 / \text{día} * \text{m}^2$$

$$Af = \frac{40.95}{8.50}$$

$$Af = 4.82 \text{ m}^2 / \text{día}$$

Con la finalidad de utilizar un tanque de ferro cemento y adaptarlo a un filtro biológico, se adopta un tanque circular de las siguientes dimensiones.

$$D = \text{Diámetro del Filtro} = 5.38 \text{ m}$$

$$H = \text{Altura de Agua} = 1.70 \text{ m}$$

- **Área del filtro asumida**

$$AS = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Dónde:

$$D = \text{Diámetro del Filtro} = 5.38 \text{ m}$$

$$AS = \frac{\pi * 5.38^2}{4}$$

$$AS = 22.73 \text{ m}^2$$

- **Calculo del Volumen Total Requerido:**

$$Vt = AS * H$$

Dónde:

$$AS = \text{Área del filtro asumida} = 22.73 \text{ m}^2$$

$$H = \text{Altura de Agua} = 1.70\text{m}$$

$$Vt = 22.73 * 1.70$$

$$Vt = 38.64 \text{ m}^3$$

- **Chequeo del tiempo de retención**

$$Tr = \frac{Vt}{Qast}$$

Dónde:

$$Vt = \text{Volumen Total Requerido} = 38.64 \text{ m}^3$$

$$Qast = \text{Caudal de Aguas Servidas Tratadas} = 1.75 \text{ lts/seg} = 151.20 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Tr = \frac{38.65}{151.20}$$

$$Tr = 0.25 \text{ días}$$

$$Tr = 0.256 \text{ días} * 24 \text{ horas}$$

$$Tr = 6.14 \text{ horas}$$

Tr = 6.14 horas, OK el tiempo de retención calculado es menor al asumido es decir el filtro funciona hasta un período de retención de 6.50 horas

- **Chequeo de la Tasa de Filtración**

$$TAH = \frac{Qast}{AS}$$

Dónde:

$$Qast = \text{Caudal de Aguas Servidas Tratadas} = 1.75 \text{ lts/seg} = 151.20 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$AS = \text{Área del filtro asumida} = 22.73 \text{ m}^2$$

$$TAH = \frac{151.20}{22.73}$$

$$TAH = 6.65 \text{ m}^3/\text{días}/\text{m}^2$$

La tasa de filtración TAH calculada es menor a la asumida es decir el filtro funciona hasta un período de retención de 8,5 m³/día*m².

6.6.12.6. DISEÑO DE LA INFILTRACIÓN BIOLÓGICA DESCENDENTE

El funcionamiento es similar al del filtro ascendente, para el diseño de nuestro estudio tomaremos la infiltración biológica descendente de tasa alta.

- **Calculo del Volumen Requerido:**

$$V = Q_{ast} * (Tr)$$

Dónde:

$$Q_{ast} = \text{Caudal de Aguas Servidas Tratadas} = 1.75 \text{ lts/seg} = 0.00175 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$TAH = \text{Tasa de Filtración} = 16.0 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

$$Tr = \text{Tiempo de retención} = 12 \text{ horas, asumido}$$

$$Tr = (12 * 86400) / 24 = 43200 \text{ seg por día}$$

$$V = 0.00175 * 43200$$

$$V = 75.60 \text{ m}^3 \text{ por día}$$

- **Calculo del área del filtro**

$$Af = \frac{V}{THA}$$

Dónde:

Af = Área del Filtro

V = Volumen Requerido = 75.60 m³ por día

TAH = Tasa de Filtración = 16.0 m³ /día* m²

$$Af = \frac{75.60}{16.00}$$

$$Af = 4.72 \text{ m}^2 / \text{día}$$

Con la finalidad de utilizar un tanque rectangular, se adopta las siguientes dimensiones.

A = 6.00 m

B = 2.00 m

AS = 6.00 * 2.00 = 12.00 m²

H= 1.10 (altura de agua asumida)

- **Calculo del Volumen:**

$$V = A * B * H$$

$$V = 6.00 * 2.00 * 1.10$$

$$V = 13.20 \text{ m}^3$$

- **Chequeo del tiempo de retención**

$$Tr = \frac{Vt}{Qast}$$

Dónde:

Vt = Volumen Total Requerido = 13.20 m³

Qast = Caudal de Aguas Servidas Tratadas = 1.75 lts/seg = 151.20 m³/día

$$Tr = \frac{13.20}{151.20}$$

$$Tr = 0.087 \text{ días}$$

$$Tr = 0.087 \text{ días} * 24 \text{ horas}$$

$$Tr = 2.09 \text{ horas}$$

Tr = 2.09 horas, OK el tiempo de retención calculado es menor al asumido es decir el filtro funciona hasta un período de retención de 12 horas

- **Chequeo de la Tasa de Filtración**

$$TAH = \frac{Qast}{AS}$$

Dónde:

$$Qast = \text{Caudal de Aguas Servidas Tratadas} = 1.75 \text{ lts/seg} = 151.20 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$AS = \text{Área del filtro asumida} = 12.00 \text{ m}^2$$

$$TAH = \frac{151.20}{12.00}$$

$$TAH = 12.60 \text{ m}^3/\text{días}/\text{m}^2$$

La tasa de filtración TAH calculada es menor a la asumido es decir el filtro funciona hasta un período de retención de 16 m³/día*m²

- **Dimensiones Finales**

$$A = 6.00 \text{ m}$$

$$B = 2.00 \text{ m}$$

$$H = 1.10 \text{ (altura de agua asumida)}$$

En el filtro biológico y en la infiltración descendente se utiliza el ladrillo en el fondo de los dos tanques por tener un potencial de absorción de bacterias patógenas.

6.6.12.7. DISEÑO DE SECADO DE LODOS

El diseño de lechos de secado de lodos está afectado por diferentes factores: clima, características del lodo, valor del terreno y pre tratamiento de los lodos.

- Área del Lecho de Secado de Lodos

$$A = \frac{QL}{Rd}$$

Dónde:

QL= Producción Total de lodos secos en el año (kg/año)

QL= 134 kg/ año dato sacado Romero Jairo “Lagunas de estabilización de aguas residuales”.

Rd=Tasa de aplicación y producción de lodos secos al año (kg/año)

Rd= 3.50 kg/m²*año

$$A = \frac{134}{3.50}$$

$$A = 38.29 \text{ m}^2$$

Para nuestro estudio asumimos un estructura de hormigón para el secado de lodos de una H= 2.00 m, B= 4.70m y L= 9.50 m

$$A = B * L$$

Dónde el área asumida es:

$$A = 4.70 * 9.50$$

$$A = 44.65 \text{ m}^2$$

El área calculada es menor al área asumida por tanto funcionara en perfectas condiciones hasta el final del período de diseño.

6.6.13. IMPACTO AMBIENTAL

Según Terence J. en su libro “*Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental*”, indica que impacto ambiental es la modificación del ambiente, ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, produciendo una alteración favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes.

Para la construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario se prevé un Plan de Manejo Ambiental, considerará el marco regulatorio ambiental ecuatoriano que se encuentra estipulado en varias leyes y reglamentos de aplicación local y nacional.

Según la Constitución Nacional vigente, Título VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales: Sección Primera: Naturaleza y Ambiente:

Artículo 395, Párrafo 1 manifiesta que:

- * El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural. Que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Artículo 396, Párrafo 2 se indica que:

- * Se deben establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

6.6.13.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.6.13.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

El proyecto es estudio contempla básicamente las siguientes actividades sobre el área de incidencia directa:

- * Desbroce y limpieza del terreno.
- * Construcción de campamentos temporales.
- * Explotación, adquisición y transporte de materiales de construcción.
- * Movimiento de tierras (excavación de zanjas).
- * Tendido de redes hidráulicas.
- * Implantación de la Planta de Tratamiento.
- * Mejoramiento de la capacidad portante del suelo.
- * Restauración de cobertura vegetal.
- * Operación / Mantenimiento de la obra civil.

6.6.13.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Diagnóstico Ambiental del presente estudio se determina en función del sistema propuesto para este estudio:

RED DE ALCANTARILLADO

- * El análisis realizado es de toda el área por donde se ejecutarán todas las redes de recolección y acometidas domiciliarias para las comunidades en estudio.
- * Todas las unidades componentes del sistema del alcantarillado sanitario diseñadas tales como tuberías, cajas de revisión de las acometidas, deben funcionar hasta el final del periodo de diseño establecido en perfecto estado, por tanto de acuerdo a éste criterio se debe estimar los costos de inversión, reposición, operación y mantenimiento del sistema hasta el final del periodo proyectado.

PLANTA DE TRATAMIENTO

- * Se toma muy en cuenta el sitio escogido para la implantación de la planta de tratamientos del alcantarillado sanitario para las comunidades en estudio.
- * Las aguas tratadas que salen de la planta de tratamiento del alcantarillado sanitario deben causar mínima contaminación ambiental la misma que deben ser de fácil control y tratamiento ambiental.

Para el Diagnóstico Ambiental del presente estudio se determina mediante una lista de acciones los probables impactos del proyecto sobre el medio ambiente, así como también del medio ambiente sobre el proyecto:

6.6.13.3. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

La Evaluación de las actividades que producirán un Impacto Ambiental en el lugar se basa en la identificación de las consecuencias potenciales de un proyecto sobre el área predefinida en términos: bióticos (flora y fauna), abióticos (agua, aire y suelo), sociales y obra civil.

6.6.13.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

- FLORA Y FAUNA

En la zona de influencia del proyecto los cultivos predominantes son papas, habas y cebolla entre los principales.

Los principales tipos de animales que predominan en los sectores son ganado de tipo porcino además de animales menores como conejos, cuyes y gallinas, estos principalmente representan la fauna de los sectores.

Debido a la intervención del hombre en la zona directa de influencia del proyecto no se tienen especies de flora y fauna que puedan sufrir alteración tanto en su abundancia como en sus sitios ecológicos.

- AGUA

La mayoría de hogares de estas comunidades se abastecen de agua de la red pública mientras que las que no disponen de este recurso se abastece mediante baldes o traen en mangueras pidiendo al vecino o a sus familiares

- AIRE

Los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero gozan de un aire puro ya que no existen problemas de emisiones masivas (combustibles) fijas o móviles. La frondosidad, humedad relativa y aireación del sector, favorecen la calidad del aire.

- **SUELO**

La mayoría de los terrenos son utilizados para la producción agrícola, el área de estudio se encuentra constituida por suelos con presencia de arenas limosas y suelo estable que tienen un buen comportamiento.

- **CLIMA**

El clima del sector, está influenciado por las corrientes frías que provienen de los páramos del Igualata y además por la altitud a la que se encuentra; teniendo como resultado un clima frío cuyas temperaturas oscilan entre los 10 - 15° C la mayor parte de tiempo en el año.

- **NIVELES DE RUIDO**

Por tratarse de zonas rurales a más del ruido producido por maquinaria de uso agrícola en terrenos de producción, son sectores donde no existen industrias y por lo mismo no presentan ningún ruido representativo que produzca algún tipo de impacto actual considerable.

- **ASPECTO SOCIAL**

Como ya se ha mencionado el desarrollo de los sectores depende directamente de la dotación de servicios básicos de saneamiento indispensables para el mejoramiento de la calidad de vida y su desarrollo.

6.6.13.5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación se realiza en base a la relación entre los agentes generadores de impactos (actividades de construcción y operación del proyecto), los efectos ocasionados al medio ambiente (componentes bióticos, abióticos y sociales), y también se consideran los impactos que el ambiente puede ocasionar al proyecto.

Con el fin de identificar los diferentes impactos ambientales generados por la construcción y operación de la viabilidad, se desarrolla una Lista de Control, la misma que permite establecer para cada actividad, las diferentes afectaciones producidas; en base a este análisis se podrá definir los componentes ambientales alterados.

CUADRO VI - 3. LISTA DE CONTROL (A1)

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO		
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
CÓDIGO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS
C - 1	Desbroce y limpieza del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Erosión y movimientos en masa. - Generación de residuos sólidos y material inerte. - Generación de gases y ruidos. - Cambios en el uso del suelo. - Afectación a la cobertura vegetal y fauna. - Interrupción del tráfico vehicular. - Riesgo de accidentes.
C - 2	Construcción de campamentos temporales.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Generación de gases y ruidos. - Generación de residuos sólidos y material inerte.
C - 3	Explotación, adquisición y transporte de materiales de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Generación de gases y ruidos. - Incremento de material particulado. - Alteración del suelo. - Generación de residuos sólidos y material inerte. - Afectación a la cobertura vegetal y fauna. - Afectación al paisaje. - Interrupción del tráfico vehicular. - Riesgo de accidentes.
C - 4	Movimiento de tierras (excavación de zanjas).	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Generación de material particulado, gases y ruidos. - Alteración del suelo. - Afectación al paisaje. - Interrupción del tráfico vehicular. - Riesgo de accidentes.
C - 5	Tendido de redes hidráulicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Generación de material particulado y ruidos. - Afectación al paisaje. - Interrupción del tráfico vehicular. - Riesgo de accidentes.
C - 6	Implantación Planta de Tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Posibles expropiaciones. - Generación de material particulado, gases y ruidos. - Generación de residuos sólidos y material inerte. - Afectación a la calidad del agua. - Afectación a la cobertura vegetal y fauna. - Afectación al paisaje. - Riesgo de accidentes.
C - 7	Mejoramiento de la capacidad portante del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Generación de residuos sólidos y material inerte. - Generación de material particulado, gases y ruidos.
C - 8	Restauración de cobertura vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Generación de residuos sólidos y material inerte. - Generación de material particulado, gases y ruidos. - Afectación al paisaje.

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

CUADRO VI - 4. LISTA DE CONTROL (A2)

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO		
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
CÓDIGO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS
C - 9	Operación / Mantenimiento de la obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos temporales. - Afectación a la comunidad. - Generación de residuos sólidos y material inerte. - Afectación a la calidad del agua. - Riesgo de accidentes.

Elaboración: *Egda. Alexandra G. Sánchez*

CUADRO VI - 5. LISTA DE CONTROL (B)

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE EL PROYECTO EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO		
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
CÓDIGO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS
C - 1... ...C - 8	Actividades Constructivas	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo por sismos. - Riesgos por crecidas y generación de aguas lluvias.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
CÓDIGO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS
C - 9	Operación / Mantenimiento de la obra civil.	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo por sismos. - Riesgos por crecidas y generación de aguas lluvias.

Elaboración: *Egda. Alexandra G. Sánchez*

CUADRO VI - 6. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	CODIGO COMPONENTE	ACTIVIDADES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
			Desbroce y limpieza del terreno	Construcción de campamentos temporales	Explotación, adquisición y transporte de materiales de construcción	Movimiento de tierras (excavación de zanjas)	Tendido de redes hidráulicas	Implantación Planta de Tratamiento	Mejoramiento de la capacidad portante del suelo	Restauración de cobertura vegetal	Operación / Mantenimiento de la obra civil
			C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO											
SOCIAL	Generación de empleos temporales.	S - 1	x		x	x	x	x	x	x	x
	Riesgo de accidentes.	S - 2	x		x	x	x	x			x
	Posibles expropiaciones.	S - 3						x			
	Afectación a la comunidad (mejora calidad de vida).	S - 4									x
	Interrupción del tráfico vehicular.	S - 5			x	x	x				
BIÓTICOS	Afectación a la cobertura vegetal	B - 1	x		x			x			
	Afectación a la fauna.	B - 2	x		x			x			
ABIÓTICOS	Erosión y movimientos en masa.	A - 1	x								
	Afectación a la calidad del suelo (residuos sólidos y material inerte).	A - 2		x	x			x	x	x	x
	Afectación a la calidad del aire (material particulado).	A - 3			x		x	x	x	x	
	Afectación a la calidad del aire por efecto de emisión de gases.	A - 3	x	x	x			x	x	x	
	Afectación a la calidad del aire a causa de ruidos.	A - 3	x	x	x		x	x	x	x	
	Cambios en el uso del suelo.	A - 4	x			x					
	Alteración del suelo.	A - 5			x	x					
	Afectación al paisaje.	A - 6			x	x	x	x		x	
Afectación a la calidad del agua.	A - 7							x		x	
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE EL PROYECTO EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO											
OBRA CIVIL	Riesgo por sismos.	OC - 1				x					
	Riesgos por crecidas y generación de aguas lluvias.	OC - 2			x	x	x	x	x		x

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

6.6.13.6. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Los impactos son descritos para cada componente ambiental y considerando los aspectos tanto en construcción como en operación y mantenimiento:

6.6.13.6.1. COMPONENTE SOCIAL

- Generación de empleos temporales

Es un impacto positivo que genere el proyecto, la contratación de mano de obra no calificada preferentemente que habita en el área de influencia del proyecto. Del mismo modo se necesitará servicios varios como: alquiler de viviendas, provisión de víveres.

- Riesgo de accidentes

La construcción de obras del proyecto, tendrá efectos perjudiciales temporales y localizados en la seguridad de los trabajadores por la posibilidad de que ocurran accidentes laborales, el riesgo de accidentes se relaciona con las precauciones a tomar para desarrollar las diferentes actividades de la construcción, específicamente por el mal uso de equipos, manipulación de herramientas y materiales, equivocadas prácticas de construcción que son ejecutadas sin las cautelas que este tipo de obras requiere. El riesgo se incrementará si los trabajadores no utilizan equipo de protección como un hábito de trabajo.

- Posibles expropiaciones.

Se pueden presentar conflictos con los propietarios de los terrenos en donde se emplazará el proyecto; sin embargo en casos de expropiación el G.A.D. Municipal de Quero es el indicado para presentar diálogos y acuerdos con las partes afectadas.

- Afectación a la comunidad (mejora calidad de vida).

La presencia del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de las aguas residuales, incide en muchos aspectos entre ellos el entorno ambiental, social,

salud y principalmente calidad de vida de sus habitantes de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito.

- **Interrupción del tráfico vehicular.**

Constituye un impacto de baja significación tanto en la construcción como en la operación y mantenimiento de la obra civil, es importante coordinar acciones para evitar la interrupción total del flujo vehicular, así como prevenir accidentes. Se recomienda colocar la correspondiente señalización preventiva para facilitar el accionar de la labor constructiva

6.6.13.6.2. BIÓTICOS

- **Afectación a la cobertura vegetal**

La cobertura vegetal a afectarse es una asociación de especies típicamente secundaria y de baja diversidad. La condición de zona intervenida, refleja en la evaluación de impactos ambientales una caracterización de baja significancia con respecto al presente factor biótico.

Culminada la labor constructiva se prevé la regeneración del entorno con especies vegetativas propias de la zona de vida.

- **Afectación a la fauna.**

En razón de que el área a ser interferida para la construcción es relativamente pequeña, se ven afectados por efecto de la eliminación de la cobertura vegetal, insectos menores que allí estén presentes que buscarán la forma de migrar; mientras que las aves encontrarán refugio fácilmente en la cobertura vegetal aledaña.

6.6.13.6.3. ABIÓTICOS

- **Erosión y movimientos en masa**

La remoción de la capa del suelo debido a la adecuación del terreno, deja expuestos los materiales sueltos a la acción de los agentes atmosféricos (agua

pluvial, escurrimiento superficial), desencadenándose procesos erosivos y su posterior arrastre hacia los niveles más bajos identificando posible molestia en los moradores de los sectores del área de estudio.

- **Afectación a la calidad del suelo (residuos sólidos y material inerte)**

Existirán efectos negativos asociados con la presencia de materiales de construcción constituidos por fundas de cemento, cartones, trapos, restos de ropa de trabajo, cajas y escombros en general a más de material pétreo que será empleado en la construcción, ocasionando de forma temporal la afectación a la vegetación y por ende al suelo.

- **Afectación a la calidad del aire (material particulado).**

La calidad del aire localmente se verá deteriorada, especialmente por la presencia de polvo, los trabajos de transporte, movilización, excavación y construcción, producen el levantamiento y dispersión de partículas, que puede causar efectos en el ecosistema, resultado temporal que adicionalmente contribuirá al deterioro de las fachadas de las casas habitadas cercanas a donde se ejecuten las obras.

- **Afectación a la calidad del aire por efecto de emisión de gases y a causa de ruidos.**

En la construcción del proyecto sanitario intervendrá maquinaria pesada que generará la alteración de la calidad del aire y acústica del sector, se prevé la contaminación por gases de combustión, provenientes principalmente de los equipos y maquinarias; sin embargo, serán impactos temporales de frecuencia moderada más no permanentes.

- **Cambios en el uso del suelo**

Se verán afectadas las zonas de cultivo actuales por efecto de la disminución temporal en áreas de instalación de redes y permanente en el área de implantación de la planta de tratamiento.

- **Alteración del suelo**

El proyecto y su estructura es un elemento ajeno al entorno por ser un elemento completamente extraño a él; sin embargo, se debe destacar el hecho de que la zona de emplazamiento es un área intervenida desde hace varios años, este hecho se corrobora por la presencia de los accesos viales de segundo orden e inclusive asentamientos humanos.

- **Afectación al paisaje**

También tendrá un efecto negativo temporal en cuanto a la aceptación social por la acumulación de tierra como de materiales para la construcción en la zona de influencia directa y en el área de implantación del nuevo sistema de alcantarillado sanitario.

El proyecto y su estructura distorsionarán el entorno por ser un elemento completamente extraño a él; sin embargo, se debe destacar que la estructura estará bajo la tierra en su mayoría que después no será problema.

- **Afectación a la calidad del agua**

El aporte de sólidos a quebradas, debido a las actividades de excavación para la cimentación de la obra, podría producir acumulación de material sobre su lecho, dando lugar a modificaciones en el curso natural de las aguas, represamientos, formación de barreras, alteración de la dinámica hídrica, generación de condiciones anaerobias (eutrofización), alteración de los procesos físico - biológicos e incremento en la turbiedad del agua por presencia de sólidos en suspensión.

6.6.13.6.4. OBRA CIVIL

- **Riesgo por sismos.**

Las obras a construirse estarán permanentemente expuestas a la acción destructiva de un sismo, pudiendo incluso colapsarse, dada la sismicidad de la zona (zona IV).

- **Riesgos por crecidas y generación de aguas lluvias.**

Según comentarios de los moradores de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, Cantón Quero, se evidencia rasgos de crecidas y un considerable escurrimiento por la vía que conecta a los sectores en estudio por efectos de las fuertes lluvias principalmente en épocas invernales. Las obras de protección garantizarán la integridad de la obra civil, especialmente en estas épocas.

- **Afectación a la comunidad (mejora calidad de vida)**

La etapa operacional y de mantenimiento de las unidades de tratamiento está vinculada con el mejoramiento de la calidad de los componentes: agua, aire y suelo.

La implementación de la planta de tratamiento y su descarga al cuerpo receptor, implica la progresiva restauración del hábitat, puesto que, se establecen términos de regeneración sobre el entorno.

6.6.13.7. CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para el presente estudio la calificación de Impactos Ambientales se realiza mediante el uso de una MATRIZ DE PRIORIZACIÓN, que permite establecer CAUSAS o actividades contempladas en el proyecto vs EFECTOS sobre los diversos componentes ambientales.

De acuerdo a la calificación obtenida para cada efecto, en la evaluación se definen impactos significativos en alta, media, baja o muy baja magnitud o significancia.

CUADRO VI - 7. SIGNIFICANCIA EN LA CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

SIGNIFICANCIA	ÍNDICE	VALOR
Alto	0,80 - 0,60	3
Medio	0,60 - 0,40	2
Bajo	0,40 - 0,25	1
Muy Bajo	0,25 - 0,10	0

Fuente: G.A.D. Municipal Píllaro, *Estudio Ambiental Infraestructura Sanitaria 2011*

CUADRO VI - 8. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA

COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	CODIGO COMPONENTE	CLASE	ACTIVIDADES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									TOTAL	SIGNIFICANCIA
				Desbroce y limpieza del terreno	Construcción de campamentos temporales	Explotación, adquisición y transporte de materiales de construcción	Movimiento de tierras (excavación de zanjas)	Tendido de redes hidráulicas	Implantación Planta de Tratamiento	Mejoramiento de la capacidad portante del suelo	Restauración de cobertura vegetal	Operación / Mantenimiento de la obra civil		
				C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9		
CODIGO DE ACTIVIDAD				C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9		
PONDERACIÓN				0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,2	0,05	0,15	0,15	1	
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO														
SOCIAL	Generación de empleos temporales.	S - 1	+	0,50	0,00	0,30	0,20	0,20	0,40	0,20	0,20	0,60	3	Alto
	Riesgo de accidentes.	S - 2	-	0,10	0,00	0,50	0,30	0,20	0,25	0,00	0,00	0,20	2	Medio
	Posibles expropiaciones.	S - 3	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0	Muy Bajo
	Afectación a la comunidad (mejora calidad de vida).	S - 4	+	0,00	0,40	0,20	0,00	0,50	0,50	0,00	0,40	0,60	3	Alto
	Interrupción del tráfico vehicular.	S - 5	-	0,00	0,00	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	Muy Bajo
BIÓTICOS	Afectación a la cobertura vegetal	B - 1	-	0,40	0,00	0,10	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	1	Bajo
	Afectación a la fauna.	B - 2	-	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0	Muy Bajo
ABIÓTICOS	Erosión y movimientos en masa.	A - 1	-	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	Muy Bajo
	Afectación a la calidad del suelo (residuos sólidos y material inerte).	A - 2	-	0,00	0,20	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,20	1	Bajo
	Afectación a la calidad del aire (material particulado).	A - 3	-	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,25	0,10	0,00	0,00	1	Bajo
	Afectación a la calidad del aire por efecto de emisión de gases.	A - 3	-	0,20	0,40	0,30	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	1	Bajo
	Afectación a la calidad del aire a causa de ruidos.	A - 3	-	0,10	0,00	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,10	0,00	1	Bajo
	Cambios en el uso del suelo.	A - 4	-	0,40	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	Bajo
	Alteración del suelo.	A - 5	-	0,00	0,00	0,30	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	Bajo
	Afectación al paisaje.	A - 6	-	0,00	0,00	0,30	0,40	0,40	0,20	0,00	0,10	0,00	1	Bajo
Afectación a la calidad del agua.	A - 7	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,25	1	Bajo	
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE EL PROYECTO EN REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO														
OBRA CIVIL	Riesgo por sismos.	OC - 1	-	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	Muy Bajo
	Riesgos por crecidas y generación de aguas lluvias.	OC - 2	-	0,00	0,00	0,00	0,40	0,20	0,25	0,25	0,00	0,10	1	Bajo

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

6.6.14. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento que proporciona información acerca de los efectos ambientales que puedan generar un proyecto en su fase de construcción.

En el presente estudio se hace necesario la determinación y establecimiento de los efectos al medio ambiente que pueden causar la ejecución del sistema de alcantarillado sanitario para las Comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, para lo cual se ha realizado una evaluación de los impactos ambientales y en base a esta evaluación determinar el Plan de Manejo Ambiental que servirá para prevenir y controlar los posibles impactos negativos.

- * Una parte de los impactos que ocasiona el proyecto al ambiente son catalogados como positivos y de alta significancia y se refieren al Componente Social (Generación de Empleos y Mejoramiento en la Calidad de Vida de los habitantes).
- * Impactos de significancia media, catalogados como negativo en la etapa constructiva, constituyen el riesgo de accidentes.
- * Los impactos calificados como negativos en su mayoría temporales y de significancia baja son los referidos a los componentes bióticos y abióticos de los sectores como agua, aire, suelo, por su consecuente alteración sobre el medio.
- * También tenemos impactos temporales negativos muy bajos o poco perceptibles en el área donde se desarrolla el estudio.

El proyecto del sistema de alcantarillado Sanitario para las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, es ambientalmente viable con la aplicación de un adecuado Plan de Manejo Ambiental que permita controlar la alteración en el medio.

6.6.15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Una vez que se hayan iniciado las actividades de las diferentes fases del proyecto el Plan de Manejo Ambiental provee a los constructores y fiscalizadores de los mecanismos técnico – ambientales a ejecutarse en corto y mediano plazo, para optimizar la utilización de los recursos y reducir los impactos ambientales negativos, con elementos que posibilitan la conservación y mantenimiento del área de influencia del proyecto.

El presente plan de manejo ambiental está diseñado en base a planes que contienen medidas de prevención, control, mitigación, compensación y monitoreo de los impactos significativos identificados, en cada componente del área de investigación, permitiendo realizar una adecuada administración ambiental de la obra civil.

6.6.15.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS

A continuación se describen las medidas preventivas y de control que el contratista debe ejecutar para mitigar los impactos ambientales negativos causados por la construcción de los diferentes sistemas que conforman el proyecto considerando aspectos relacionados con seguridad en la construcción, pérdida y/o deterioro de recursos naturales renovables, e impactos sociales en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito, Cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

6.6.15.1.1. MITIGACIÓN REFERENTE AL COMPONENTE SOCIAL

- Riesgo de accidentes

Provisión de equipo de protección como guantes, gafas, cinturones de seguridad, protectores auditivos, cascos y mascarillas como un hábito de trabajo, además de evitar la exposición de los trabajadores a riesgos ocupacionales, que puedan dar

como resultado, accidentes, heridas, enfermedades al personal y daños a la propiedad privada.

Delegar ocupaciones especiales que incluyan uso de equipo, manipulación de herramientas y materiales a la cuadrilla de trabajo designado para el mismo para evitar equivocadas prácticas de construcción que son ejecutadas sin las cautelas que este tipo de obras requiere.

- **Posibles expropiaciones.**

En casos de expropiación el G.A.D. Municipal de Quero deberá presentar diálogos y llegar a acuerdos con las partes afectadas para evitar conflictos con los propietarios de los terrenos en donde se emplazará el proyecto.

- **Interrupción del tráfico vehicular.**

Se deberá establecer un cronograma de actividades, conjuntamente entre las Comunidades y el Contratista, de manera de realizar el transporte de materiales, maquinaria y vehículos, de acuerdo a las zonas de instalación de tuberías; esto con el fin de racionalizar el tránsito; se deberán implementar sistemas de señalización preventiva, que atenúen las molestias que producirán a los usuarios estos cambios.

Podría reducirse el aporte de contaminación producto del tránsito automotriz y camionero, mediante un riguroso mantenimiento de la maquinaria, y su puesta a funcionamiento en circunstancias que estrictamente lo ameriten, a fin de no aportar a la alteración del aire, la fauna y flora.

6.6.15.1.2. MITIGACIÓN REFERENTE A COMPONENTES BIÓTICOS

- **Afectación a la cobertura vegetal**

Al despejar vegetación en las zonas de implantación del proyecto se evitará al máximo talar árboles grandes o áreas innecesarias, a la vez que se deberá regenerar con especies vegetativas propias del sector las zonas alteradas, culminada la labor constructiva.

- **Afectación a la fauna.**

Con la regeneración de la capa vegetativa en las zonas significativamente afectadas se logrará la repoblación de especies como insectos menores que inicialmente tenían su hábitad en dichos sectores.

6.6.15.1.3. MITIGACIÓN REFERENTE A COMPONENTES ABIÓTICOS

- **Erosión y movimientos en masa**

Para evitar daños y molestias a la comunidad, el contratista deberá garantizar que el tiempo entre el momento que se inicia la excavación de la zanja hasta su relleno incluyendo la colocación y prueba de la tubería no sea mayor de 7 días, así se evitará dejar expuestos los materiales sueltos a la acción de los agentes atmosféricos (agua pluvial, escurrimiento superficial), desencadenándose procesos erosivos.

- **Afectación a la calidad del suelo (residuos sólidos y material inerte)**

Se deberá planificar en obra, la ubicación ordenada de los materiales de construcción, debiendo consignarse sitios de acumulación y almacenamiento de los diferentes materiales: pétreos, cemento, hierro, madera, de manera no solamente de atenuar el deterioro del paisaje, sino además para evitar la generación de desperdicios en la zona de la obra con su generación de polvo, peligro de accidentes etc.

- **Afectación a la calidad del aire (material particulado).**

Para evitar el deterioro de la salud de la comunidad próxima a la excavación debido a la generación de material particulado (polvo), producto de la excavación se recomienda mantener humedecida permanentemente el área en la que se está trabajando.

- **Afectación a la calidad del aire por efecto de emisión de gases y a causa de ruidos.**

En las actividades de construcción y tendido de tuberías, será necesario cumplir con regulaciones tales como dotar a los trabajadores con orejeras a prueba de ruido, especialmente a quienes trabajen con concreteteras, vibradores y compactadores.

A fin de atenuar los ruidos producidos en las zonas cercanas a las viviendas por actividades de instalación de tuberías, accesorios, entre otras, será necesario utilizar mano de obra para esos trabajos y lo menos posible maquinarias.

Para reducir el aporte de contaminación producto del tránsito automotriz y camionero, será necesario un riguroso mantenimiento de la maquinaria, y su puesta a funcionamiento en circunstancias que estrictamente lo ameriten, a fin de no aportar a la alteración del aire

- **Cambios en el uso del suelo**

En aquellos sitios en que las condiciones climáticas lo permitan y el diseño de movimiento de tierras lo prevean, los suelos con actividad biológica que necesariamente deban ser removidos deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la reposición de la cobertura vegetal en áreas que requieran se reponga esta cobertura.

- **Alteración del suelo**

Al ser una estructura que mayormente está enterrada se deberá considerar profundidades máximas y mínimas de excavación de manera que no perjudique a la continuación de explotación agrícola en algunas áreas consideradas para dicha actividad, sin perturbar el funcionamiento del sistema.

- **Afectación al paisaje**

Los depósitos de materiales de construcción y sitios para desperdicios de materiales excedentes deberán ubicarse de tal manera que no perjudiquen el

paisaje y que en lo posible no causen perjuicios al medio ambiente y a los recursos naturales renovables. El contratista deberá conformar, explanar y arreglar los sitios de extracción o depósito de materiales para que tengan una buena apariencia

- **Afectación a la calidad del agua**

Evitar el aporte de sólidos en quebradas, producto de las actividades de excavación que pueden modificar en el curso natural de las aguas.

Además los depósitos de materiales de construcción deberán ubicarse de tal manera que se produzca una mínima erosión en la zona del proyecto.

6.6.15.1.4. MITIGACIÓN REFERENTE A COMPONENTES DE OBRA CIVIL

- **Riesgo por sismos.**

Contar con un plan de contingencia para posibles desastres que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto, como evacuación inmediata de los trabajadores y colaboradores que se encuentren en áreas que presenten peligro como zanjas.

- **Riesgos por crecidas y generación de aguas lluvias.**

Prever obras de protección que garanticen la integridad de la obra civil, la excavación de zanjas se deberá realizar considerando seguridades para los trabajadores y para la obra misma, la eliminación temporal del agua se la puede realizar utilizando tablestacados, ataguías y otros tipos de drenaje.

Nota: La obtención del permiso de funcionamiento será un trámite correspondiente y fundamental del G.A.D. Municipal del Cantón Quero cumpliendo los requisitos, obligaciones y condiciones establecidas por el MAE (Ministerio del Ambiente), que el proyecto debe cumplir para prevenir, mitigar o remediar los efectos indeseables que pueda causar en el ambiente.

6.7. METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

En esta parte del material escrito se presenta el Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios y Cronograma.

6.7.1. PRESUPUESTO REFERENCIAL

El presupuesto referencial es detallado en el Anexo J.

6.7.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Los análisis de precios unitarios son detallados en el Anexo J.

6.7.3. CRONOGRAMA

El cronograma de avance de obra es detallado en el Anexo J.

6.8. ADMINISTRACIÓN

La supervisión del buen funcionamiento y administración del proyecto estará a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, a través de su departamento de Obras Públicas.

El G.A.D. Municipal del Cantón Quero deberá designar un grupo humano adecuado, así como los recursos necesarios para el correcto funcionamiento de la obra.

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

6.9.1. ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO

6.9.1.1. ANÁLISIS FINANCIERO

Este análisis es un estudio de la información contable del proyecto a realizarse que exige la comprobación entre la inversión total del proyecto frente a los beneficios que se generaran, de esta manera podemos verificar si el proyecto es factible de realizar.

Para el análisis es necesario detallar los gastos y los ingresos generados.

RESUMEN DE COSTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

CUADRO VI - 9. COSTOS DE INVERSIÓN

DESCRIPCIÓN	VALOR
Red de tuberías (Alcantarillado)	239,930.25
Acometidas Domiciliarias	27,887.00
Planta de Tratamiento	63,106.27
Cerramiento	12,481.48
TOTAL	343,405.00

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

- Cálculo de la Depreciación Anual

$$Dep. Anual = \frac{\text{Costo de Inversión}}{\text{Período de Diseño}}$$

$$Dep. Anual = \frac{\$ 343,405.00}{25 \text{ años}}$$

$$Dep. Anual = \$ 13736.20$$

CUADRO VI - 10. COSTOS DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	PARTICIPACIÓN MENSUAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Cobrador	1	350.00	5%	17.50	210.00
Jefe de Trabajos	1	450.00	10%	45.00	540.00
Jornalero	2	300.00	30%	180.00	2160.00
Chofer	1	300.00	10%	30.00	360.00
TOTAL 1					3270.00

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

CUADRO VI - 11. COSTOS HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
Carretilla	1	U	50.00	50.00
Baldes	2	U	3.00	6.00
Palas	1	U	12.00	12.00
Picos	1	U	10.00	10.00
Botas de caucho (par)	2	PAR	10.00	20.00
Par de Guantes de caucho	15	U	1.75	26.25
Mascarilla atrapa polvo	10	U	1.00	10.00
TOTAL 2				134.25

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

CUADRO VI - 12. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

INSUMOS ADMINISTRATIVOS				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Servicios Básicos (agua, telf., luz)	1	Gbl	4.20	50.40
Papelería	1	Gbl	3.00	36.00
Combustible	1	Gbl	5.00	60.00
Gastos no considerados	1	Gbl	2.00	24.00
TOTAL 3				170.40

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

CUADRO VI - 13 RESUMEN DE COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN

COSTOS	CANTIDAD
MANO DE OBRA	3270.00
HERRAMIENTAS	134.25
INSUMOS ADMINISTRATIVOS	170.40
TOTAL ANUAL	3574.65

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

CUADRO VI - 14. PROYECCIÓN FUTURA DE GASTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN

COSTOS OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN					
AÑO	SALARIO	HERR.	I. BÁSICOS	DEP. ANUAL	T. SIN DEP.
2012	3270.00	134.25	170.40	13736.20	3574.65
2013	3302.70	135.59	172.10	13736.20	3610.40
2014	3335.73	136.95	173.83	13736.20	3646.50
2015	3369.08	138.32	175.56	13736.20	3682.97
2016	3402.78	139.70	177.32	13736.20	3719.80
2017	3436.80	141.10	179.09	13736.20	3756.99
2018	3471.17	142.51	180.88	13736.20	3794.56
2019	3505.88	143.93	182.69	13736.20	3832.51
2020	3540.94	145.37	184.52	13736.20	3870.83
2021	3576.35	146.83	186.36	13736.20	3909.54
2022	3612.11	148.30	188.23	13736.20	3948.64
2023	3648.24	149.78	190.11	13736.20	3988.12
2024	3684.72	151.28	192.01	13736.20	4028.01
2025	3721.57	152.79	193.93	13736.20	4068.29
2026	3758.78	154.32	195.87	13736.20	4108.97
2027	3796.37	155.86	197.83	13736.20	4150.06
2028	3834.33	157.42	199.81	13736.20	4191.56
2029	3872.68	158.99	201.81	13736.20	4233.47
2030	3911.40	160.58	203.82	13736.20	4275.81
2031	3950.52	162.19	205.86	13736.20	4318.57
2032	3990.02	163.81	207.92	13736.20	4361.75
2033	4029.92	165.45	210.00	13736.20	4405.37
2034	4070.22	167.10	212.10	13736.20	4449.42
2035	4110.92	168.77	214.22	13736.20	4493.92
2036	4152.03	170.46	216.36	13736.20	4538.86
2037	4193.55	172.17	218.53	13736.20	4584.25

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

NOTA: Los valores detallados sufrirán un incremento anual de 1% debido a la inflación.

CUADRO VI - 15. INGRESOS GENERADOS POR EL PROYECTO – PROYECCIÓN

TASA DE IMPUESTOS POR MEJORAS				
AÑO	COSTO TOTAL	FAMILIAS BENEF.	INGRESO NETO	TARIFA BASE
2012	17310.85	150	17310.85	115.41
2013	17346.60	158	18234.10	
2014	17382.70	160	18464.91	
2015	17419.17	162	18695.72	
2016	17456.00	165	19041.94	
2017	17493.19	167	19272.75	
2018	17530.76	170	19618.96	
2019	17568.71	172	19849.77	
2020	17607.03	175	20195.99	
2021	17645.74	177	20426.80	
2022	17684.84	180	20773.02	
2023	17724.32	183	21119.24	
2024	17764.21	186	21465.45	
2025	17804.49	188	21696.27	
2026	17845.17	191	22042.48	
2027	17886.26	194	22388.70	
2028	17927.76	197	22734.92	
2029	17969.67	200	23081.13	
2030	18012.01	203	23427.35	
2031	18054.77	206	23773.57	
2032	18097.95	209	24119.78	
2033	18141.57	212	24466.00	
2034	18185.62	215	24812.22	
2035	18230.12	219	25273.84	
2036	18275.06	222	25620.06	
2037	18320.45	225	25966.28	

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

- Cálculo de la Tarifa Base

$$\text{Tarifa Base} = \frac{\text{Costo Total Inicial}}{\text{No. familias}}$$

$$\text{Tarifa Base} = \frac{17310.85}{150}$$

$$\text{Tarifa Base} = \$ 115.41 \text{ ANUAL}$$

$$\text{Tarifa Base} = \$ 9.62 \text{ MENSUAL}$$

CONSUMO =	Df * hab/vivienda
CONSUMO =	600 lt/vivienda/día
CONSUMO =	18 m ³ /vivienda/mes
COSTO =	0.53 USD /m ³

CUADRO VI - 16. INGRESOS GENERADOS ANUALES

INGRESOS ANUALES GENERADOS					
	r	=	1.5	%	
	Df	=	150	lt/hab/día	
PERIODO	AÑOS	POBLACIÓN	VOLUMEN m ³	COSTO m ³	INGRESO USD
0	2012	621			
1	2013	630	34492.50	0.53	18281.03
2	2014	639	34985.25	0.53	18542.18
3	2015	649	35532.75	0.53	18832.36
4	2016	659	36080.25	0.53	19122.53
5	2017	669	36627.75	0.53	19412.71
6	2018	679	37175.25	0.53	19702.88
7	2019	689	37722.75	0.53	19993.06
8	2020	699	38270.25	0.53	20283.23
9	2021	709	38817.75	0.53	20573.41
10	2022	720	39420.00	0.53	20892.60
11	2023	731	40022.25	0.53	21211.79
12	2024	742	40624.50	0.53	21530.99
13	2025	753	41226.75	0.53	21850.18
14	2026	764	41829.00	0.53	22169.37
15	2027	775	42431.25	0.53	22488.56
16	2028	787	43088.25	0.53	22836.77
17	2029	799	43745.25	0.53	23184.98
18	2030	811	44402.25	0.53	23533.19
19	2031	823	45059.25	0.53	23881.40
20	2032	835	45716.25	0.53	24229.61
21	2033	848	46428.00	0.53	24606.84
22	2034	861	47139.75	0.53	24984.07
23	2035	874	47851.50	0.53	25361.30
24	2036	887	48563.25	0.53	25738.52
25	2037	900	49275.00	0.53	26115.75

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

- VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Debido a la facilidad de aplicación es muy utilizado, el VAN permite transformar los ingresos y los egresos a valor presente, logrando de esta manera distinguirse fácilmente, si los ingresos son mayores que los egresos.

Se define como la sumatoria de los flujos de caja actualizados a una tasa de rentabilidad (i):

$$VAN = \sum_{k=0}^n \frac{FNC}{(1+r)^n}$$

$VAN > 0$ el proyecto debe ser aceptado (existe ganancia)

$VAN = 0$, es indiferente que se realice el proyecto

$VAN < 0$ el proyecto no vale la pena ser realizado (pérdida)

- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Definida como un indicador al cuantificar la eficiencia de una inversión determinada expresado en un porcentaje.

Si los costos son iguales a los beneficios, el proyecto sólo cubrirá sus costos y no existirá utilidad ($VAN=0$ y $B/C=1$).

El cálculo de la TIR se lo puede realizar con la ayuda de una hoja de cálculo electrónica Microsoft Excel (Función TIR).

CUADRO VI - 17. FLUJO DE CAJA FINANCIERO DEL PROYECTO

FLUJO DE CAJA FINANCIERO DEL PROYECTO						
PERIODO k	AÑO	Rk	Ck	Ak	FNCk	VAN
		INGRESOS (USD)	GASTOS (USD)	DEPRECIACIÓN		
0	2012		343,405.00		-343,405.00	-343,405.00
1	2013	18281.03	3574.65	13736.20	14609.36	13281.24
2	2014	18542.18	3610.40	13736.20	14812.22	12241.50
3	2015	18832.36	3646.50	13736.20	15040.89	11300.44
4	2016	19122.53	3682.97	13736.20	15269.22	10429.08
5	2017	19412.71	3719.80	13736.20	15497.24	9622.57
6	2018	19702.88	3756.99	13736.20	15724.92	8876.31
7	2019	19993.06	3794.56	13736.20	15952.27	8186.04
8	2020	20283.23	3832.51	13736.20	16179.27	7547.75
9	2021	20573.41	3870.83	13736.20	16405.94	6957.72
10	2022	20892.60	3909.54	13736.20	16658.37	6422.52
11	2023	21211.79	3948.64	13736.20	16910.46	5927.01
12	2024	21530.99	3988.12	13736.20	17162.20	5468.41
13	2025	21850.18	4028.01	13736.20	17413.57	5044.09
14	2026	22169.37	4068.29	13736.20	17664.59	4651.64
15	2027	22488.56	4108.97	13736.20	17915.25	4288.77
16	2028	22836.77	4150.06	13736.20	18191.66	3959.04
17	2029	23184.98	4191.56	13736.20	18467.70	3653.74
18	2030	23533.19	4233.47	13736.20	18743.37	3371.16
19	2031	23881.40	4275.81	13736.20	19018.65	3109.70
20	2032	24229.61	4318.57	13736.20	19293.56	2867.86
21	2033	24606.84	4361.75	13736.20	19594.20	2647.78
22	2034	24984.07	4405.37	13736.20	19894.45	2443.95
23	2035	25361.30	4449.42	13736.20	20194.31	2255.26
24	2036	25738.52	4493.92	13736.20	20493.76	2080.64
25	2037	26115.75	4538.86	13736.20	20792.82	1919.09
F. C.FIN.		549359.31	444364.57			-194,851.69

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

VAN	-194,851.69
TIR	2%

FLUJO NETO DE CAJA	FNC
TASA DE ACTUALIZACIÓN DE LA EMPRESA	r= 10%
TASA DE IMPUESTO A LOS BENEFICIOS	t = 10%
PERIODO DE ANÁLISIS	k
INGRESOS O AHORROS DEL PROYECTO	Rk
CORRESPONDIENTES AL AÑO k	
COSTO TOTAL EXCLUYENDO INTERESES Y	Ck
DEPRECIACIÓN DEL AÑO k	
DEPRECIACIÓN CONTABLE DEL AÑO k	Ak
FORMULA APLICADA	FNC= (Rk-Ck-Ak)*(1-t)
FORMULA VAN	VAN= FNCK/(1+r)^k

Durante la fase de desarrollo del estudio, se ha elaborado una evaluación contable del proyecto; esta evaluación involucra la aplicación de indicadores financieros como son la TIR y el VAN que nos permite evaluar la rentabilidad del proyecto, ya que es muy importante analizar la posible rentabilidad del proyecto y sobretodo si es viable o no.

En el estudio realizado el VAN toma un valor negativo lo que significa que el proyecto no es rentable y para tener una idea práctica; sería es más beneficioso para el inversor colocar su dinero en un tipo de interés (plazo fijo), que realmente dejarlo en el proyecto.

Aplicando el método de la TIR, resolvemos que la tasa de impuestos a los beneficios (tasa de rentabilidad) deberá sea igual o superior a la tasa exigida por el inversor, que en nuestro estudio a ser una institución de tipo estatal, recibe recursos de financiamiento con un valor aproximado y adoptado en la determinación de los cálculos del 10% cuya tasa varía anualmente dependiendo netamente del estado.

En nuestro estudio el TIR toma un valor muy bajo (2%), que no cumple con lo esperado.

Sin embargo, es importante recalcar que la iniciativa de realizar un proyecto de esta categoría tiene distintos tipos de orígenes, donde los más relevantes son:

- Dotación de servicios básicos.
- Políticas sectoriales.
- La existencia de necesidades insatisfechas.

Lo que hace que cobre importancia la ejecución del proyecto propuesto.

Para efectos prácticos en nuestro estudio de hizo un rápido análisis para la determinación de los parámetros óptimos para la aceptación del estudio que resulta de incrementar el costo del servicio de alcantarillado sanitario de 0.53 USD/m³ determinado a un valor de 1.15 USD/m³ con lo que se elevaran los ingresos y el VAN cumple con ser positivo y la TIR adopta una tasa de rentabilidad del 10%, sin embargo al hacer este recálculo también se notará que el costo del servicio de alcantarillado sanitario es muy elevado lo que para los habitantes de los sectores del estudio resultaría muy costoso; considerando que deberán solventar otro tipo de gastos como luz, teléfono, agua, entre otros.

Otro método aplicable es en base a la comprobación del análisis de costo-beneficio, que en este proyecto no se ha realizado ya que resulta ser un análisis complejo que demandaría un estudio extenso y exclusivo.

6.9.1.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

Este análisis es un estudio para identificar los beneficios implícitos que va a generar el proyecto; aquellos que son susceptibles a ser valorados y que son tomados de los datos de campo de la población investigada.

CUADRO VI - 18. BENEFICIOS VALORADOS

BENEFICIOS VALORADOS			
DETALLE	FRECUENCIA/PERSONA (ANUAL)	COSTOS	GASTOS/PERSONA (ANUAL)
Consultas Médicas	2	6,00	12,00
Recetas/Medicinas	2	3,00	6,00
Análisis/Exámenes	0,6	2,00	1,20

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

CUADRO VI - 19. PROYECCIÓN FUTURA DE BENEFICIOS VALORADOS

BENEFICIOS VALORADOS					
AÑO	No. HABITANTES	CONSULTAS MEDICAS	RECETAS MEDICINAS	ANÁLISIS EXÁMENES	TOTAL
2012	621	7452.00	3726.00	745.20	11923.20
2013	630	7560.00	3780.00	756.00	12096.00
2014	639	7668.00	3834.00	766.80	12268.80
2015	649	7788.00	3894.00	778.80	12460.80
2016	659	7908.00	3954.00	790.80	12652.80
2017	669	8028.00	4014.00	802.80	12844.80
2018	679	8148.00	4074.00	814.80	13036.80
2019	689	8268.00	4134.00	826.80	13228.80
2020	699	8388.00	4194.00	838.80	13420.80
2021	709	8508.00	4254.00	850.80	13612.80
2022	720	8640.00	4320.00	864.00	13824.00
2023	731	8772.00	4386.00	877.20	14035.20
2024	742	8904.00	4452.00	890.40	14246.40
2025	753	9036.00	4518.00	903.60	14457.60
2026	764	9168.00	4584.00	916.80	14668.80
2027	775	9300.00	4650.00	930.00	14880.00
2028	787	9444.00	4722.00	944.40	15110.40
2029	799	9588.00	4794.00	958.80	15340.80
2030	811	9732.00	4866.00	973.20	15571.20
2031	823	9876.00	4938.00	987.60	15801.60
2032	835	10020.00	5010.00	1002.00	16032.00
2033	848	10176.00	5088.00	1017.60	16281.60
2034	861	10332.00	5166.00	1033.20	16531.20
2035	874	10488.00	5244.00	1048.80	16780.80
2036	887	10644.00	5322.00	1064.40	17030.40
2037	900	10800.00	5400.00	1080.00	17280.00

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

1. BIBLIOGRAFÍA

- * Constitución de la República del Ecuador.
- * COOTAD. Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, Primera Edición, Febrero 2011. <http://www.mcpolitica.gov.ec/mp3/COOTAD.pdf>.
- * CRITES TCHOBANOGLOUS. Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. Tomo 1.
- * Dr. M. Sc. HERNÁNDEZ, Víctor, Módulo de Estadística.
- * GOOGLE EARTH, Imagen © 2012 DigitalGlobe.
- * GUÍAS PARA EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE ALCANTARILLADO, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente- CEPIS, Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural – UNATSABAR, Lima, 2005.
- * HARDENBERGH W. A. y Edward B. Rodie, INGENIERÍA SANITARIA.
- * HERNÁNDEZ MUÑOZ, Aurelio y Hernández Muñoz Lemhan, Manual de Saneamiento URALITA, Segunda Edición, Madrid – España.
- * <http://www.bibliotecasdeecuador.com/> Consorcio de Bibliotecas Universitarias del Ecuador
- * INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Censo de Población y Vivienda 2010
- * LIMUSA – WILEY, Manual de Tratamiento de Aguas negras, Normas de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, México.
- * MASABANDA, Edwin. (2006). “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS SECTORES LOS VINCES Y

JESÚS DEL GRAN PODER DEL CANTÓN CEVALLOS”. Facultad de Ingeniería Civil. UTA.

- * METCALF y EDDY Inc., Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización. Editorial Mc Graw Hill.
- * MIDUVI. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Normas de Diseño para Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural.
- * Normas INEN, “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes”, CPE INEN 5, Parte 9-1: 1992.
- * Norma Boliviana NB 688 (2007) “Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial” Tercera Edición.
- * ORDENANZA MUNICIPAL SUSTITUTIVA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, Departamento de Agua Potable, <http://www.quero.gov.ec>.
- * RAMALHO, Rubens, Ingeniería de Aguas Residuales.
- * ROMERO ROJAS, Jairo Alberto, “Lagunas de estabilización de aguas residuales”.
- * SÁNCHEZ G. Alexandra, Materia de Alcantarillado Sanitario 9^{no} semestre U.T.A – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.
- * Saneamiento Ambiental (en línea), Wikipedia Enciclopedia Libre (fecha de consulta enero 2012).
- * SUBSECRETARIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, Decreto Ejecutivo No. 2766 Registro Oficial No. 611 y Registro Oficial No. 629, Política Nacional de Agua y Saneamiento.

- * Tablas Estadísticas/ Distribución Chi – Cuadrado, dirección electrónica,
<http://es.scribd.com/doc/44552683/Chi-Cuadrado>.
- * TERENCE J. Mc Ghee, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental, Sexta Edición.
- * TRATAMIENTO DE AGUAS , Dirección Electrónica:
http://www.ingenieracivil.com/2009_02_01_archive.html
- * TULAS. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Normas de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes Recurso Agua, Libro VI Anexo 1.
<http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20III.pdf>
- * VILLACIS, Irene. (2008). “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO EN EL BARRIO SAN FRANCISCO HASTA LA VÍA LA CURTIEMBRE Y LA CALLE ABDÓN CALDERÓN PERTENECIENTE AL CANTÓN SALCEDO”. Facultad de Ingeniería Civil. UTA.

2. ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA APLICADA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

Ubicación: Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero,
Provincia de Tungurahua.

Responsable de la Encuesta: Egda. Alexandra G. Sánchez.

A. IDENTIFICACIÓN :

SECTOR: Cruz de Mayo San Antonio de Hipolonguito

No DE VIVIENDA: _____

Nombre del encuestado: _____

B. POBLACIÓN:

NUMERO DE HABITANTES EN LA FAMILIA

No _____ H _____ M _____ ≤ 5 _____

≥ 60 _____

C. PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA:

1. ¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?

Pozos Sépticos

Terrenos

Otros

2. ¿Se han producido enfermedades hídras en alguno de los miembros de la familia
(Parásitos, Trastornos digestivos)?

Si con frecuencia

Si rara vez

No

3. ¿Ha visto usted que existen proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?

SI _____

NO _____

4. ¿Cree usted que mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?

SI _____

NO _____

D. SERVICIOS DE LA VIVIENDA:

1. ¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?

Agua Potable	<input type="checkbox"/>
Recolección de Basura	<input type="checkbox"/>
Disposición de Aguas Servidas	<input type="checkbox"/>

2. ¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?

Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>

E. SITUACIÓN ACTUAL:

1. ¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?

Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>

Por qué: _____

ANEXO B: TABLAS DE TABULACIÓN
DE DATOS DE LA ENCUESTA
APLICADA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 TABULACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

PROVINCIA: TUNGURAHUA
 RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
 SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

HOJA 1 de 6

DATOS		POBLACION					PERCEPCION DEL PROBLEMA							SERVICIOS DE LA VIVIENDA					SITUACION ACTUAL						
ENCUESTA	Número de habitantes en la familia					¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?			¿Se han producido enfermedades en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?			¿Existe proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?		¿Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?		¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?			¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?			¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?			
	Nº	Nº	H	M	≤ 5 años	≥ 60 años	Pozos	Terrenos	Otros	Si con frecuencia	Si rara vez	No	Si	No	Si	No	Agua Potable	Recoleccion de Basura	Disposicion de Aguas Residuales	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
SAN ANTONIO																									
1	2	0	2			x			x				x	x		x	x	-	x			x			
2	1	1	0			x					x		x	x		x	x		x				x		
3	6	4	2			x					x			x		x	x		x			x			
4	2	1	1		2	x				x		x		x		x			x				x		
5	4	1	3		1	x				x		x		x		x	x		x			x			
6	2	1	1			x				x		x		x		x	x		x				x		
7	3	1	2	1		x				x		x		x		x	x			x			x		
8	6	4	2	1		x					x	x		x		x	x		x			x			
9	3	0	3			x				x		x		x		x	x		x				x		
10	3	2	1			x				x		x		x		x	x			x			x		
11	3	1	2			x				x		x		x		x			x						x
12	5	1	4	1		x				x		x		x		x	x		x				x		
13	4	1	3		1	x				x			x	x		x	x		x			x			
14	3	2	1	1		x					x	x		x		x	x		x			x			
15	5	2	3	1		x				x		x		x		x	x		x				x		
16	6	4	2	1		x				x		x		x		x	x		x				x		
17	6	4	2		1	x					x	x		x		x	x		x				x		
18	5	3	2			x				x		x		x		x	x		x				x		
19	5	2	3			x					x	x		x		x	x		x				x		

Fuente: Encuesta

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

PROVINCIA: TUNGURAHUA
RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

HOJA 2 de 6

DATOS		POBLACION					PERCEPCION DEL PROBLEMA										SERVICIOS DE LA VIVIENDA						SITUACION ACTUAL		
ENCUESTA	Número de habitantes en la familia					¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?			¿Se han producido enfermedades en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?			¿Existe proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?		¿Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?		¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?			¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?			¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?			
	Nº	Nº	H	M	≤ 5 años	≥ 60 años	Pozos	Terrenos	Otros	Si con frecuencia	Si rara vez	No	Si	No	Si	No	Agua Potable	Recoleccion de Basura	Disposicion de Aguas Residuales	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
20	3	1	2			x				x		x		x		x	x		x				x		
21	5	2	3	1		x					x	x		x		x	x		x			x			
22	1	0	1			x					x	x		x		x	x		x			x			
23	5	3	2	1			x				x	x		x		x	x		x			x			
24	4	3	1	2		x				x		x		x		x	x			x			x		
25	1	1	0		1	x				x		x		x		x	x			x			x		
26	6	3	3	1		x			x			x		x		x	x			x			x		
27	5	3	2	1	1	x				x		x		x		x	x			x			x		
28	5	2	3			x					x	x		x		x	x		x			x			
29	4	2	2			x				x		x		x		x	x		x				x		
30	6	3	3			x				x		x		x		x	x		x			x			
31	2	0	2			x				x		x		x		x	x		x				x		
32	5	2	3			x					x	x		x		x	x		x			x			
33	5	3	2		1	x				x		x		x		x				x			x		
34	4	3	1			x					x	x		x		x			x				x		
35	5	2	3		1	x			x				x	x		x			x			x			
36	4	3	1		2	x					x		x	x		x			x			x			
37	4	3	1			x				x		x		x		x				x			x		
38	3	1	2		1		x				x	x		x		x			x			x			
39	2	1	1			x				x		x		x		x	x			x			x		

Fuente: Encuesta

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 TABULACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

PROVINCIA: TUNGURAHUA
 RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
 SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

HOJA 3 de 6

DATOS		POBLACION					PERCEPCION DEL PROBLEMA								SERVICIOS DE LA VIVIENDA			SITUACION ACTUAL							
ENCUESTA	Nº	Número de habitantes en la familia					¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?			¿Se han producido enfermedades en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?			¿Existe proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?		¿Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al construir el Sistema de Alcantarillado Sanitario?		¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?			¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?			¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?		
		H	M	≤ 5 años	≥ 60 años	Pozos	Terrenos	Otros	Si con frecuencia	Si rara vez	No	Si	No	Si	No	Agua Potable	Recoleccion de Basura	Disposicion de Aguas Residuales	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	
40	5	2	3			x					x			x		x			x				x		
41	3	1	2	1				x	x				x		x				x			x			
42	4	2	2			x					x		x		x				x				x		
43	5	2	3			x					x		x		x				x			x			
44	5	3	2					x	x				x		x				x				x		
45	7	5	2			x			x				x			x			x				x		
46	5	3	2			x					x		x		x	x			x			x			
47	3	2	1			x					x		x		x	x			x			x			
48	4	2	2		1	x					x		x		x				x			x			
49	3	2	1			x					x		x		x					x			x		
50	2	1	1		1	x					x		x		x				x				x		
51	4	2	2	2		x					x		x		x					x			x		
52	6	4	2		1	x					x		x		x	x			x			x			
53	5	2	3					x	x				x		x				x			x			
54	4	2	2			x					x		x		x	x			x			x			
55	4	2	2			x					x		x		x					x			x		
56	5	2	3			x					x		x		x	x			x			x			
57	4	2	2	1				x			x		x		x	x				x			x		
58	3	1	2			x					x				x	x				x			x		
59	4	2	2	1		x					x		x		x	x				x			x		

Fuente: Encuesta

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 TABULACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

PROVINCIA: TUNGURAHUA
 RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
 SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

HOJA 4 de 6

DATOS		POBLACION					PERCEPCION DEL PROBLEMA								SERVICIOS DE LA VIVIENDA			SITUACION ACTUAL								
ENCUESTA	Número de habitantes en la familia					¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?			¿Se han producido enfermedades en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?			¿Existe proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?		¿Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?		¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?			¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?			¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?				
	Nº	Nº	H	M	≤ 5 años	≥ 60 años	Pozos	Terrenos	Otros	Si con frecuencia	Si rara vez	No	Si	No	Si	No	Agua Potable	Recoleccion de Basura	Disposicion de Aguas Residuales	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	
60	2	1	1		2	x				x		x		x		x	x		x				x			
61	2	1	1			x				x		x		x		x	x		x			x				
62	4	2	2			x					x	x		x		x	x		x			x				
CRUZ DE MAYO																										
63	4	2	2	2			x			x		x		x		x				x				x		
64	6	3	3	1		x				x		x		x		x				x				x		
65	3	1	2				x			x		x		x		x			x			x				
66	4	1	3	1		x				x		x		x		x			x			x				
67	5	2	3				x			x		x		x		x			x			x				
68	3	2	1			x					x		x		x		x		x			x				
69	6	3	3	2		x				x		x		x		x	x			x				x		
70	5	4	1			x			x				x	x		x	x		x			x				
71	3	2	1			x			x				x	x		x	x		x			x				
72	4	1	3			x			x				x	x		x	x		x			x				
73	3	1	2			x					x		x	x		x	x		x			x				
74	3	2	1	1				x		x		x		x		x	x			x			x			
75	6	4	2			x					x	x		x		x	x		x			x				
76	3	2	1			x					x		x	x		x			x					x		
77	3	3	0			x				x		x		x		x				x				x		
78	3	2	1			x				x		x		x		x				x				x		
79	4	2	2					x		x		x		x		x	x			x				x		

Fuente: Encuesta

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

PROVINCIA: TUNGURAHUA
RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO
HOJA 5 de 6

DATOS		POBLACION					PERCEPCION DEL PROBLEMA								SERVICIOS DE LA VIVIENDA			SITUACION ACTUAL							
ENCUESTA	Nº	Número de habitantes en la familia					¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?			¿Se han producido enfermedades en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?			¿Existe proliferación de animales rastreros (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?		¿Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?		¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?			¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?			¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?		
		H	M	≤ 5 años	≥ 60 años	Pozos	Terrenos	Otros	Si con frecuencia	Si rara vez	No	Si	No	Si	No	Agua Potable	Recoleccion de Basura	Disposicion de Aguas Residuales	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	
80	3	1	2			x				x		x			x					x				x	
81	7	2	5			x				x		x			x					x				x	
82	4	2	2			x					x	x			x					x				x	
83	6	3	3	1	2	x				x		x			x					x				x	
84	6	4	2	1		x						x	x		x					x				x	
85	7	2	5		1	x				x		x			x					x				x	
86	8	4	4					x		x			x		x					x				x	
87	4	3	1			x				x			x		x					x				x	
88	3	2	1	1		x					x	x			x					x				x	
89	4	1	3			x					x	x			x					x				x	
90	4	3	1	1		x					x	x			x					x				x	
91	1	1	0			x				x		x			x					x				x	
92	2	1	1			x				x		x			x					x				x	
93	6	2	4	1		x				x		x			x					x				x	
94	4	1	3			x				x		x			x					x				x	
95	5	3	2			x			x			x			x					x				x	
96	5	1	4			x				x		x			x					x				x	
97	4	3	1			x				x		x			x					x				x	
98	4	3	1			x				x		x			x					x				x	
99	2	1	1			x			x			x			x					x				x	

Fuente: Encuesta

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA APLICADA PARA LÍNEA BASE

PROVINCIA: TUNGURAHUA
RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

HOJA 6 de 6

DATOS		POBLACION					PERCEPCION DEL PROBLEMA							SERVICIOS DE LA VIVIENDA					SITUACION ACTUAL						
ENCUESTA	Número de habitantes en la familia					¿Dónde realiza la descarga de aguas residuales de la vivienda?			¿Se han producido enfermedades en alguno de los miembros de la familia (Parásitos, Trastornos digestivos)?			¿Existe proliferación de animales rastroso (moscas, mosquitos, ratones, entre otros), en el sector?		¿Mejorarían las condiciones de salubridad en el sector al tener un Sistema de Evacuación de Aguas Residuales?		¿Qué necesidades básicas son atendidas en el sector?			¿El servicio de agua que recibe actualmente en su vivienda considera que es?			¿Según los servicios existentes y atendidos en el sector (agua, luz, entre otros), como considera su nivel de vida?			
	Nº	Nº	H	M	≤ 5 años	≥ 60 años	Pozos	Terrenos	Otros	Si con frecuencia	Si rara vez	No	Si	No	Si	No	Agua Potable	Recoleccion de Basura	Disposicion de Aguas Residuales	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
100	5	2	3			X				X		X		X		X				X				X	
101	3	1	2	1		X					X	X		X		X	X		X			X			
102	3	1	2		1	X					X	X		X		X			X					X	
103	1		1			X				X		X		X		X	X			X				X	
104	6	2	4			X					X		X		X				X		X			X	
105	2	2	0			X					X		X		X				X					X	
106	2	1	1			X					X	X		X		X			X					X	
107	1	1	0			X					X	X		X		X			X					X	
108	4	3	1	1		X				X		X		X		X	X			X				X	
109	3	2	1		2	X				X		X		X		X			X					X	
110	3	2	1	1		X				X		X			X	X	X		X		X			X	
111	5	1	4	1		X				X		X		X		X			X					X	
112	1	1	0			X					X		X		X				X					X	
113	2	0	2			X				X		X		X		X			X					X	
114	4	2	2	2		X					X	X		X		X	X			X			X		
115	3	2	1			X				X		X		X		X	X		X					X	
116	5	2	3	1	1	X			X			X		X		X	X		X					X	
117	2	1	1		1	X				X		X		X		X	X			X				X	
118	2	1	1					X			X	X		X		X	X		X					X	
119	2	1	1		1	X					X		X		X				X					X	
120	5	2	3		2			X	X			X		X		X	X		X				X		
Σ	467	234	233	36	28	106	5	9	16	62	42	101	19	116	4	119	75	0	84	35	1	46	73	1	

Fuente: Encuesta

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANEXO C: TABLA DE CÁLCULO DE
POBLACIÓN ACTUAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN ACTUAL (2012)

PROVINCIA: TUNGURAHUA
RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO
SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

POBLACIÓN ACTUAL (2012)									
LOCALIDAD	No	FUENTE	POBLACIÓN ACTUAL DEL SECTOR (HAB)	NUMERO DE FAMILIAS POR SECTOR	POBLACIÓN ESCOLAR O POBLACIÓN DE INSTITUCIÓN	LA POBLACIÓN ESCOLAR (SE TOMA EL 30% DEL TOTAL OTRAS SE TOMA EL 35% DEL TOTAL) (HAB)	TOTAL DE POBLACIÓN FLOTANTE (HAB)	TOTAL DE POBLACIÓN ACTUAL TOMADA PARA EL DISEÑO (HAB)	PROMEDIO DE HABITANTE POR FAMILIA
			A	B	C	D	E= SUMA (D)	F=E+A	G=(F/B)
CRUZ DE MAYO	1	POBLACIÓN DE ENCUESTA APLICADA	467	120	-	-	41	621	4,00
	2	POBLACIÓN NO ENCUESTADA (PARA LA POBLACIÓN ACTUAL NO ENCUESTADA MULTIPLICAMOS EL No DE FAMILIAS POR 4 QUE ES PROMEDIO DE HABITANTES)	88	22	-	-			
	3	ESCUELA CARLOS MONTEVERDE - SAN ANTONIO (ALUMNOS Y MAESTROS)			66	20			
	4	ESCUELA PRIMERO DE MAYO - CRUZ DE MAYO (ALUMNOS Y MAESTROS)			54	16			
	5	IGLESIAS			0	0			
	6	PUESTO DE SALUD - SAN ANTONIO			3	1			
Y	7	OTROS(turismo, mano de obra de otras comunidades)			10	4			
SAN ANTONIO	8	VIVIENDAS EN CONSTRUCCIÓN (SON VIVIENDAS QUE SERÁN HABITADAS DE INMEDIATO) (PARA LA POBLACIÓN ACTUAL MULTIPLICAMOS EL No DE CASAS EN CONSTRUCCIÓN POR 4 QUE ES PROMEDIO DE HABITANTES)	20	5					
	9	VIVIENDAS ABANDONADAS O VISITADAS OCASIONALMENTE POR SUS PROPIETARIOS (LOS HABITANTES DE ESTAS VIVIENDAS PASAN CADA MES O 15 DÍAS EN ESTAS VIVIENDAS TRABAJAN FUERA DEL SECTOR (PARA LA POBLACIÓN ACTUAL SE MULTIPLICA EL No DE CASAS ABANDONADAS POR 1,5)	5	3		0			
SUBTOTALES			580	150		41	41	621	4,00

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

**ANEXO D: TABLA DE CÁLCULO DE
POBLACIÓN FUTURA, DOTACIONES Y
VIVIENDAS FUTURAS SERVIDAS**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN FUTURA, DOTACIONES Y VIVIENDAS FUTURAS SERVIDAS

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO

RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

POBLACIÓN FUTURA Y PROYECCIONES DE DOTACIONES DE AGUA POTABLE, AGUAS SERVIDAS Y VIVIENDAS							
AÑO	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN (%)	POBLACIÓN TOTAL FUTURA (HABITANTES) (PF)	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO EN LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE (%)	DOTACIÓN FUTURA DE AGUA POTABLE lts/hab/día (DF)	DOTACIÓN FUTURA DE AGUA SERVIDAS lts/hab/día A=0,8DF	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA (P)	No DE VIVIENDAS FUTURAS A SER SERVIDAS B=PF/P
2012	-	621	-	100	80,00	-	150
2013	1,50	630	1,50	102	81,60	4,00	158
2014	1,50	639	1,50	104	83,20	4,00	160
2015	1,50	649	1,50	106	84,80	4,00	162
2016	1,50	659	1,50	108	86,40	4,00	165
2017	1,50	669	1,50	110	88,00	4,00	167
2018	1,50	679	1,50	112	89,60	4,00	170
2019	1,50	689	1,50	114	91,20	4,00	172
2020	1,50	699	1,50	116	92,80	4,00	175
2021	1,50	709	1,50	118	94,40	4,00	177
2022	1,50	720	1,50	120	96,00	4,00	180
2023	1,50	731	1,50	122	97,60	4,00	183
2024	1,50	742	1,50	124	99,20	4,00	186
2025	1,50	753	1,50	126	100,80	4,00	188
2026	1,50	764	1,50	128	102,40	4,00	191
2027	1,50	775	1,50	130	104,00	4,00	194
2028	1,50	787	1,50	132	105,60	4,00	197
2029	1,50	799	1,50	134	107,20	4,00	200
2030	1,50	811	1,50	136	108,80	4,00	203
2031	1,50	823	1,50	138	110,40	4,00	206
2032	1,50	835	1,50	140	112,00	4,00	209
2033	1,50	848	1,50	142	113,60	4,00	212
2034	1,50	861	1,50	144	115,20	4,00	215
2035	1,50	874	1,50	146	116,80	4,00	219
2036	1,50	887	1,50	148	118,40	4,00	222
2037	1,50	900	1,50	150	120,00	4,00	225

ÁREA TOTAL A :	62.25
POBLACIÓN FUT PF :	900
DENSIDAD= PF/A	14.46

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANEXO E: DISEÑO SANITARIO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO SANITARIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		ÁREAS DE DEPORTE		POBLACIÓN		FACTOR DE MAYO. POR SIMULTAN. M	AGUAS SERVIDAS	CAUDAL INSTANTÁNEO		CAUDAL DE AGUAS ILICITAS		CAUDAL DE INFILTRACIÓN		CAUDAL DISEÑO	
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	PARCIAL (HA)	ACUMUL. (HA)	PARCIAL (HAB)			ACUMUL. (HAB)	Q _{sd}	Q _{ins}	ACUM.	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.
RAMAL No: 1															
	P1														
RAMAL No 1		56.00	2.513	2.513	36.00	36.00	4.00	0.050	0.200	5.200	0.020	0.020	0.003	0.003	5.223
	P2														
RAMAL No 1		60.00	0.600	3.113	9.00	45.00	4.00	0.013	0.052	5.252	0.005	0.025	0.003	0.006	5.283
	P3														
RAMAL No 1		61.35	0.614	3.727	9.00	54.00	4.00	0.013	0.052	5.304	0.005	0.030	0.003	0.009	5.343
	P4														
RAMAL No 1		57.34	0.573	4.300	8.00	62.00	4.00	0.011	0.044	5.348	0.004	0.034	0.003	0.012	5.394
	P5														
RAMAL No 1		29.50	0.270	4.570	4.00	66.00	4.00	0.006	0.024	5.372	0.002	0.036	0.001	0.013	5.421
	P6														
RAMAL No 1		35.08	0.315	4.885	5.00	71.00	4.00	0.007	0.028	5.400	0.003	0.039	0.002	0.015	5.454
	P7														
	P7														
FIN DEL DISEÑO RAMAL 1															
LONGITUD TOTAL		299.27	4.89		71.00										

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO SANITARIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO						DATOS									
CANTÓN: QUERO						DENSIDAD HAB/HA	14.46								
PROVINCIA: TUNGURAHUA						DOTACIÓN DE AGUA: LTSHAB/DÍA	150								
FECHA DE REALIZACIÓN: JUNIO DEL 2012						COEFICIENTE DE MANNING n	0.011			CONEX. ILCITA 10%			INFILTRACIÓN I 0.0005		
COEFICIENTE DE RETORNO C <td colspan="3">0.80</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td>						0.80									
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		ÁREAS DE APOORTE		POBLACIÓN		FACTOR DE MAYO. POR SIMULTAN. M	AGUAS SERVIDAS	CAUDAL INSTANTÁNEO			CAUDAL DE AGUAS ILCITAS		CAUDAL DE INFILTRACIÓN		CAUDAL DISEÑO
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	PARCIAL (HA)	ACUMUL. (HA)	PARCIAL (HAB)			ACUMUL. (HAB)	Qas d	Qins	ACUM.	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.
								Qas d *M	Qins					lt/s	
RAMAL No: 2															
RAMAL No 2	P7	40.00	0.069	4.954	1.00	72.00	4.00	0.001	0.004	5.404	0.000	0.039	0.002	0.017	5.460
RAMAL No 2	P8 P8	46.53	0.166	5.120	2.00	74.00	4.00	0.003	0.012	5.416	0.001	0.040	0.002	0.019	5.475
RAMAL No 2	P9 P9	53.47	0.441	5.561	6.00	80.00	4.00	0.008	0.032	5.448	0.003	0.043	0.003	0.022	5.513
RAMAL No 2	P10 P10	25.25	0.258	5.819	4.00	84.00	4.00	0.006	0.024	5.472	0.002	0.045	0.001	0.023	5.540
RAMAL No 2	P11 P11	35.49	0.414	6.233	6.00	90.00	4.00	0.008	0.032	5.504	0.003	0.048	0.002	0.025	5.577
RAMAL No 2	P12 P12	42.51	0.570	6.803	8.00	98.00	4.00	0.011	0.044	5.548	0.004	0.052	0.002	0.027	5.627
RAMAL No 2	P13 P13	52.80	0.622	7.425	9.00	107.00	4.00	0.013	0.052	5.600	0.005	0.057	0.003	0.030	5.687
RAMAL No 2	P14 P14	52.95	0.300	7.725	4.00	111.00	4.00	0.006	0.024	5.624	0.002	0.059	0.003	0.033	5.716
RAMAL No 2	P15 P15	50.92	0.171	7.896	2.00	113.00	4.00	0.003	0.012	5.636	0.001	0.060	0.003	0.036	5.732
RAMAL No 2	P16 P16	40.00	0.076	7.972	2.00	115.00	4.00	0.003	0.012	5.648	0.001	0.061	0.002	0.038	5.747
RAMAL No 2	P17 P17	35.45	0.075	8.047	1.00	116.00	4.00	0.001	0.004	5.652	0.000	0.061	0.002	0.040	5.753
RAMAL No 2	P18 P18	68.64	0.464	8.511	7.00	123.00	4.00	0.010	0.040	5.692	0.004	0.065	0.003	0.043	5.800
RAMAL No 2	P19 P19	41.79	0.456	8.967	7.00	130.00	4.00	0.010	0.040	5.732	0.004	0.069	0.002	0.045	5.846
RAMAL No 2	P20 P20	81.29	0.475	9.442	7.00	137.00	4.00	0.010	0.040	5.772	0.004	0.073	0.004	0.049	5.894
RAMAL No 2	P21 P21	54.64	0.394	9.836	6.00	143.00	4.00	0.008	0.032	5.804	0.003	0.076	0.003	0.052	5.932
RAMAL No 2	P22 P22	95.97	0.492	10.328	7.00	150.00	4.00	0.010	0.040	5.844	0.004	0.080	0.005	0.057	5.981
RAMAL No 2	P23 P23	82.00	0.400	10.728	6.00	156.00	4.00	0.008	0.032	5.876	0.003	0.083	0.004	0.061	6.020
RAMAL No 2	P24 P24	58.15	0.308	11.036	4.00	160.00	4.00	0.006	0.024	5.900	0.002	0.085	0.003	0.064	6.049
RAMAL No 2	P25 P25	40.77	0.219	11.255	3.00	163.00	4.00	0.004	0.016	5.916	0.002	0.087	0.002	0.066	6.069
RAMAL No 2	P26 P26	44.96	0.259	11.514	4.00	167.00	4.00	0.006	0.024	5.940	0.002	0.089	0.002	0.068	6.097
RAMAL No 2	P27 P27	43.97	0.239	11.753	3.00	170.00	4.00	0.004	0.016	5.956	0.002	0.091	0.002	0.070	6.117
RAMAL No 2	P28 P28	85.95	0.461	12.214	7.00	177.00	4.00	0.010	0.040	5.996	0.004	0.095	0.004	0.074	6.165
RAMAL No 2	P29 P29	86.00	0.427	12.641	6.00	183.00	4.00	0.008	0.032	6.028	0.003	0.098	0.004	0.078	6.204
RAMAL No 2	P30 P30	81.00	0.451	13.092	7.00	190.00	4.00	0.010	0.040	6.068	0.004	0.102	0.004	0.082	6.252
RAMAL No 2	P31 P31	43.00	0.298	13.390	4.00	194.00	4.00	0.006	0.024	6.092	0.002	0.104	0.002	0.084	6.280
RAMAL No 2	P32 P32	59.00	0.448	13.838	6.00	200.00	4.00	0.008	0.032	6.124	0.003	0.107	0.003	0.087	6.318
RAMAL No 2	P33 P33														

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO SANITARIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LO CALIDAD: CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO							DATOS									
CANTÓN: QUERO							DENSIDAD HAB/HA	14.46								
PROVINCIA: TUNGURAHUA							DOTACIÓN DE AGUA: LT/SHAB/DÍA	150								
FECHA DE REALIZACIÓN: JUNIO DEL 2012							COEFICIENTE DE MANNING n	0.011		CONEX. ILÍCITA	10%					
							COEFICIENTE DE RETORNO C	0.80		INFILTRACIÓN I	0.00005					
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		ÁREAS DE DE APORTE			POBLACIÓN		FACTOR DE MAYO. POR SIMULTAN. M	AGUAS SERVIDAS		CAUDAL INSTANTÁNEO		CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS		CAUDAL DE INFILTRACIÓN		CAUDAL DISEÑO
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	PARCIAL (HA)	ACUMUL. (HA)	PARCIAL (HAB)	ACUMUL. (HAB)		Qas d	Qins	ACUM.	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.	Qd	
RAMAL No: 2																
RAMAL No 2		58.54	0.390	14.228	6.00	206.00	4.00	0.008	0.032	6.156	0.003	0.110	0.003	0.090	6.356	
	P34															
RAMAL No 2	P34	47.90	0.342	14.570	5.00	211.00	4.00	0.007	0.028	6.184	0.003	0.113	0.002	0.092	6.389	
	P35															
RAMAL No 2	P35	64.70	0.558	15.128	8.00	219.00	4.00	0.011	0.044	6.228	0.004	0.117	0.003	0.095	6.440	
	P36															
RAMAL No 2	P36	76.09	0.934	16.062	14.00	233.00	4.00	0.019	0.076	6.304	0.008	0.125	0.004	0.099	6.528	
	P37															
RAMAL No 2	P37	78.47	1.635	17.697	24.00	257.00	4.00	0.033	0.132	6.436	0.013	0.138	0.004	0.103	6.677	
	P38															
RAMAL No 2	P38	82.65	1.566	19.263	23.00	280.00	4.00	0.032	0.128	6.564	0.013	0.151	0.004	0.107	6.822	
	P39															
RAMAL No 2	P39	56.39	1.271	20.534	18.00	298.00	4.00	0.025	0.100	6.664	0.010	0.161	0.003	0.110	6.935	
	P40															
RAMAL No 2	P40	40.07	0.559	21.093	8.00	306.00	4.00	0.011	0.044	6.708	0.004	0.165	0.002	0.112	6.985	
	P41															
RAMAL No 2	P41	30.25	0.419	21.512	6.00	312.00	4.00	0.008	0.032	6.740	0.003	0.168	0.002	0.114	7.022	
	P42															
RAMAL No 2	P42	48.10	0.764	22.276	11.00	323.00	4.00	0.015	0.060	6.800	0.006	0.174	0.002	0.116	7.090	
	P43															
RAMAL No 2	P43	40.00	0.721	22.997	10.00	333.00	4.00	0.014	0.056	6.856	0.006	0.180	0.002	0.118	7.154	
	P44															
RAMAL No 2	P44	50.94	0.929	23.926	13.00	346.00	4.00	0.018	0.072	6.928	0.007	0.187	0.003	0.121	7.236	
	P45															
RAMAL No 2	P45	54.00	0.643	24.569	9.00	355.00	4.00	0.013	0.052	6.980	0.005	0.192	0.003	0.124	7.296	
	P46															
RAMAL No 2	P46	50.12	0.503	25.072	7.00	362.00	4.00	0.010	0.040	7.020	0.004	0.196	0.003	0.127	7.343	
	P47															
RAMAL No 2	P47	69.38	1.068	26.140	15.00	377.00	4.00	0.021	0.084	7.104	0.008	0.204	0.003	0.130	7.438	
	P48															
RAMAL No 2	P48	66.52	0.860	27.000	12.00	389.00	4.00	0.017	0.068	7.172	0.007	0.211	0.003	0.133	7.516	
	P49															
RAMAL No 2	P49	67.52	1.424	28.424	21.00	410.00	4.00	0.029	0.116	7.288	0.012	0.223	0.003	0.136	7.647	
	P50															
RAMAL No 2	P50	75.16	1.569	29.993	23.00	433.00	4.00	0.032	0.128	7.416	0.013	0.236	0.004	0.140	7.792	
	P51															
RAMAL No 2	P51	82.06	2.116	32.109	31.00	464.00	4.00	0.043	0.172	7.588	0.017	0.253	0.004	0.144	7.985	
	P52															
RAMAL No 2	P52	33.73	1.071	33.180	15.00	479.00	4.00	0.021	0.084	7.672	0.008	0.261	0.002	0.146	8.079	
	P53															
RAMAL No 2	P53	84.72	1.512	34.692	22.00	501.00	4.00	0.031	0.124	7.796	0.012	0.273	0.004	0.150	8.219	
	P54															
RAMAL No 2	P54	71.83	0.912	35.604	13.00	514.00	4.00	0.018	0.072	7.868	0.007	0.280	0.004	0.154	8.302	
	P55															
FIN DEL DISEÑO RAMAL 2																
LONGITUD TOTAL		2771.64	30.72		443.00											

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO SANITARIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LOCALIDAD:		CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO						DATOS									
CANTÓN:		QUERO						DENSIDAD HAB/HA	14.46	INCREMENTO CAUDAL POR				ZONAS ALTAS	LT/S	3.00	
PROVINCIA:		TUNGURAHUA						DOTACIÓN DE AGUA: LT/S/HAB/DÍA	150	CONEX. ILÍCITA				10%			
FECHA DE REALIZACIÓN:		JUNIO DEL 2012						COEFICIENTE DE MANNING n	0.011	INFILTRACIÓN I				0.00005			
FECHA DE REALIZACIÓN:		JUNIO DEL 2012						COEFICIENTE DE RETORNO C	0.80	INFILTRACIÓN I				0.00005			
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO	RAMAL	POZO No	ÁREAS DE DE APORTE		POBLACIÓN		FACTOR DE MAYO. POR SIMULTAN. M	AGUAS SERVIDAS		CAUDAL INSTANTÁNEO		CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS		CAUDAL DE INFILTRACIÓN		CAUDAL DISEÑO	
			LONG. TUBERÍA (M)	PARCIAL (HA)	ACUMUL. (HA)	PARCIAL (HAB)		ACUMUL. (HAB)	Qas d	Qins	ACUM.	Qas d *M	Qins	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.
RAMAL No: 3																	
		P56															
RAMAL No 3			31.97	0.537	0.537	8.00	8.00	4.00	0.011	0.044	3.044	0.004	0.004	0.002	0.002		3.050
		P57															
RAMAL No 3			48.03	0.428	0.965	6.00	14.00	4.00	0.008	0.032	3.076	0.003	0.007	0.002	0.004		3.087
		P58															
RAMAL No 3			47.55	0.847	1.812	12.00	26.00	4.00	0.017	0.068	3.144	0.007	0.014	0.002	0.006		3.164
		P59															
RAMAL No 3			43.88	0.785	2.597	11.00	37.00	4.00	0.015	0.060	3.204	0.006	0.020	0.002	0.008		3.232
		P60															
RAMAL No 3			22.57	0.433	3.030	6.00	43.00	4.00	0.008	0.032	3.236	0.003	0.023	0.001	0.009		3.268
		P61															
RAMAL No 3			71.32	1.456	4.486	21.00	64.00	4.00	0.029	0.116	3.352	0.012	0.035	0.004	0.013		3.400
		P62															
RAMAL No 3			41.15	0.695	5.181	10.00	74.00	4.00	0.014	0.056	3.408	0.006	0.041	0.002	0.015		3.464
		P63															
RAMAL No 3			63.93	0.989	6.170	14.00	88.00	4.00	0.019	0.076	3.484	0.008	0.049	0.003	0.018		3.551
		P64															
RAMAL No 3			76.34	1.033	7.203	15.00	103.00	4.00	0.021	0.084	3.568	0.008	0.057	0.004	0.022		3.647
		P65															
RAMAL No 3			23.70	0.279	7.482	4.00	107.00	4.00	0.006	0.024	3.592	0.002	0.059	0.001	0.023		3.674
		P66															
RAMAL No 3			43.20	0.407	7.889	6.00	113.00	4.00	0.008	0.032	3.624	0.003	0.062	0.002	0.025		3.711
		P67															
RAMAL No 3			30.23	0.111	43.604	2.00	629.00	4.00	0.003	0.012	11.504	0.001	0.343	0.002	0.181		12.028
		P55															
RAMAL No 3			46.47	0.833	44.437	12.00	641.00	4.00	0.017	0.068	11.572	0.007	0.350	0.002	0.183		12.105
		P68															
RAMAL No 3			62.78	0.533	44.970	8.00	649.00	4.00	0.011	0.044	11.616	0.004	0.354	0.003	0.186		12.156
		P69															
		P69															
FIN DEL DISEÑO RAMAL 3																	
LONGITUD TOTAL			653.12	9.37		135.00											

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DISEÑO SANITARIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		ÁREAS DE DE APORTE			POBLACIÓN		FACTOR DE MAYO. POR SIMULTAN. M	AGUAS SERVIDAS Qas d	CAUDAL INSTANTÁNEO		CAUDAL DE AGUAS ILICITAS		CAUDAL DE INFILTRACIÓN		CAUDAL DISEÑO	
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	PARCIAL (HA)	ACUMUL. (HA)	PARCIAL (HAB)	ACUMUL. (HAB)			Qins	ACUM. Qins	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.	Qd It/s	
LO CALIDAD:		CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO					DATOS									
CANTÓN:		QUERO					DENSIDAD HAB/HA 14.46									
PROVINCIA:		TUNGURAHUA					DOTACIÓN DE AGUA: LT'S/HAB/DÍA 150									
FECHA DE REALIZACIÓN:		JUNIO DEL 2012					COEFICIENTE DE MANNING n 0.011									
							COEFICIENTE DE RETORNO C 0.80									
							CONEX. ILICITA 10%									
							INFILTRACIÓN I 0.00005									
RAMAL No: 4																
RAMAL No 4	P70	28.35	0.668	0.668	9.00	9.00	4.00	0.013	0.052	0.052	0.005	0.005	0.001	0.001	0.058	
	P71															
RAMAL No 4	P71	15.55	0.139	0.807	2.00	11.00	4.00	0.003	0.012	0.064	0.001	0.006	0.001	0.002	0.072	
	P72															
RAMAL No 4	P72	44.50	0.383	1.190	6.00	17.00	4.00	0.008	0.032	0.096	0.003	0.009	0.002	0.004	0.109	
	P73															
RAMAL No 4	P73	49.29	0.178	46.338	3.00	669.00	4.00	0.004	0.016	11.728	0.002	0.365	0.002	0.192	12.285	
	P69															
RAMAL No 4	P69	85.29	0.631	46.969	9.00	678.00	4.00	0.013	0.052	11.780	0.005	0.370	0.004	0.196	12.346	
	P74															
FIN DEL DISEÑO RAMAL 4																
LONGITUD TOTAL		222.98	2.00		29.00											

RAMAL No: 5															
RAMAL No 5	P75	40.00	0.412	0.412	6.00	6.00	4.00	0.008	0.032	0.032	0.003	0.003	0.002	0.002	0.037
	P76														
RAMAL No 5	P76	51.13	0.262	0.674	4.00	10.00	4.00	0.006	0.024	0.056	0.002	0.005	0.003	0.005	0.066
	P74														
RAMAL No 5	P74	19.91	0.083	47.726	1.00	689.00	4.00	0.001	0.004	11.840	0.000	0.375	0.001	0.202	12.417
	P77														
FIN DEL DISEÑO RAMAL 5															
LONGITUD TOTAL		111.04	0.76		11.00										

RAMAL No: 6															
RAMAL No 6	P78	65.68	0.519	0.519	8.00	8.00	4.00	0.011	0.044	0.044	0.004	0.004	0.003	0.003	0.051
	P79														
RAMAL No 6	P79	65.16	0.373	0.892	5.00	13.00	4.00	0.007	0.028	0.072	0.003	0.007	0.003	0.006	0.085
	P80														
RAMAL No 6	P80	21.82	0.036	0.928	1.00	14.00	4.00	0.001	0.004	0.076	0.000	0.007	0.001	0.007	0.090
	P77														
RAMAL No 6	P77	54.08	0.428	49.082	6.00	709.00	4.00	0.008	0.032	11.948	0.003	0.385	0.003	0.212	12.545
	P81														
RAMAL No 6	P81	62.98	0.616	49.698	9.00	718.00	4.00	0.013	0.052	12.000	0.005	0.390	0.003	0.215	12.605
	P82														
RAMAL No 6	P82	86.24	0.551	50.249	8.00	726.00	4.00	0.011	0.044	12.044	0.004	0.394	0.004	0.219	12.657
	P83														
FIN DEL DISEÑO RAMAL 6															
LONGITUD TOTAL		355.96	2.52		37.00										

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO SANITARIO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LO CALIDAD:							DATOS								
CRUZ DE MAYO							DENSIDAD HAB/HA 14.46								
SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO							DOTACIÓN DE AGUA: LT/SHAB/DÍA 150								
CANTÓN: QUERO							COEFICIENTE DE MANNING n 0.011								
PROVINCIA: TUNGURAHUA							CONEX. ILCITA 10%								
FECHA DE REALIZACIÓN: JUNIO DEL 2012							INFILTRACIÓN I 0.00005								
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		ÁREAS DE DE APORTE		POBLACIÓN		FACTOR DE MAYO. POR SIMULTAN. M	AGUAS SERVIDAS Qasd	CAUDAL INSTANTÁNEO		CAUDAL DE AGUAS ILCITAS		CAUDAL DE INFILTRACIÓN		CAUDAL DISEÑO Qd It/s	
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	PARCIAL (HA)	ACUMUL. (HA)	PARCIAL (HAB)			ACUMUL. (HAB)	Qins	ACUM.	PARC.	ACUM.	PARC.		ACUM.
RAMAL No: 7															
	P84														
RAMAL No 7	P84	47.62	0.620	0.620	9.00	9.00	4.00	0.013	0.052	0.052	0.005	0.005	0.002	0.002	
	P85														
RAMAL No 7	P85	13.94	0.122	0.742	2.00	11.00	4.00	0.003	0.012	0.064	0.001	0.006	0.001	0.003	
	P86														
RAMAL No 7	P86	68.90	0.342	1.084	5.00	16.00	4.00	0.007	0.028	0.092	0.003	0.009	0.003	0.006	
	P83														
RAMAL No 7	P83	56.30	0.465	51.798	7.00	749.00	4.00	0.010	0.040	12.176	0.004	0.407	0.003	0.228	
	P87														
RAMAL No 7	P87	52.28	0.482	52.280	7.00	756.00	4.00	0.010	0.040	12.216	0.004	0.411	0.003	0.231	
	P88														
RAMAL No 7	P88	62.91	0.588	52.868	9.00	765.00	4.00	0.013	0.052	12.268	0.005	0.416	0.003	0.234	
	P89														
RAMAL No 7	P89	68.40	0.788	53.656	11.00	776.00	4.00	0.015	0.060	12.328	0.006	0.422	0.003	0.237	
	P90														
RAMAL No 7	P90	79.17	1.103	54.759	16.00	792.00	4.00	0.022	0.088	12.416	0.009	0.431	0.004	0.241	
	P91														
RAMAL No 7	P91	60.70	0.456	55.215	7.00	799.00	4.00	0.010	0.040	12.456	0.004	0.435	0.003	0.244	
	P92														
RAMAL No 7	P92	47.74	0.404	55.619	6.00	805.00	4.00	0.008	0.032	12.488	0.003	0.438	0.002	0.246	
	P93														
FIN DEL DISEÑO RAMAL 7															
LONGITUD TOTAL		557.96	5.37		79.00										

RAMAL No: 8														
	P94													
RAMAL No 8	P94	50.60	0.615	0.615	9.00	9.00	4.00	0.013	0.052	0.052	0.005	0.005	0.003	0.003
	P95													
RAMAL No 8	P95	40.60	0.391	1.006	6.00	15.00	4.00	0.008	0.032	0.084	0.003	0.008	0.002	0.005
	P96													
RAMAL No 8	P96	33.75	0.157	1.163	2.00	17.00	4.00	0.003	0.012	0.096	0.001	0.009	0.002	0.007
	P93													
RAMAL No 8	P93	68.02	0.410	57.192	6.00	828.00	4.00	0.008	0.032	12.616	0.003	0.450	0.003	0.256
	P97													
RAMAL No 8	P97	66.61	0.704	57.896	10.00	838.00	4.00	0.014	0.056	12.672	0.006	0.456	0.003	0.259
	P98													
RAMAL No 8	P98	76.32	0.792	58.688	11.00	849.00	4.00	0.015	0.060	12.732	0.006	0.462	0.004	0.263
	P99													
RAMAL No 8	P99	63.89	0.756	59.444	11.00	860.00	4.00	0.015	0.060	12.792	0.006	0.468	0.003	0.266
	P100													
RAMAL No 8	P100	65.96	0.856	60.300	12.00	872.00	4.00	0.017	0.068	12.860	0.007	0.475	0.003	0.269
	P101													
RAMAL No 8	P101	64.27	1.098	61.398	16.00	888.00	4.00	0.022	0.088	12.948	0.009	0.484	0.003	0.272
	P102													
RAMAL No 8	P102	67.40	0.851	62.249	12.00	900.00	4.00	0.017	0.068	13.016	0.007	0.491	0.003	0.275
	P103													
RAMAL No 8	P103	43.72	0.000	62.249	0.00	900.00	4.00	0.000	0.000	13.016	0.000	0.491	0.002	0.277
	P104													
RAMAL No 8	P104	38.08	0.000	62.249	0.00	900.00	4.00	0.000	0.000	13.016	0.000	0.491	0.002	0.279
	P105													
RAMAL No 8	P105	27.82	0.000	62.249	0.00	900.00	4.00	0.000	0.000	13.016	0.000	0.491	0.001	0.280
DESCARGA														
FIN DEL DISEÑO RAMAL 8														
LONGITUD TOTAL		707.04	6.63		95.00									

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANEXO F: DISEÑO HIDRÁULICO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DISEÑO HIDRÁULICO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO	Los valores obtenidos de caudal (Q), velocidad (V), a tubería llena y velocidad (v), radio hidráulico (R) y altura (h) a tubería parcialmente llena son determinados con el programa HCANALES
CANTÓN: QUERO	
PROVINCIA: TUNGURAHUA	
FECHA DE REALIZACIÓN: JUNIO DEL 2012	

RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	COTAS (m.s.n.m)		CORTE (m)	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO								Qd/Q	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	
			TERRENO	PROYECTO			GRADIENTE HIDRÁULICA	DIÁMETRO		TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA					
								CALCULADO	ASUMIDO	Q	V	Qd	v	R			h
								%	mm	mm	lt/s	m/s	lt/s	m/s			m
RAMAL No: 1																	
	P1	56.00	3390.063	3388.763	1.30		8.50	63.120	200	113.00	3.60	5.223	1.83	0.018	0.029	5.00%	15.2
	P2		3385.304	3384.004	1.30	0.05											
	P2		3385.304	3383.954	1.35												
	P3	60.00	3379.759	3378.459	1.30	0.05	9.16	62.509	200	117.30	3.73	5.283	1.89	0.018	0.029	4.50%	16.2
	P3		3379.759	3378.409	1.35												
	P4	61.35	3375.024	3373.724	1.30	0.05	7.64	64.946	200	107.10	3.41	5.343	1.78	0.019	0.030	4.99%	14.1
	P4		3375.024	3373.674	1.35												
	P5	57.34	3370.116	3368.816	1.30	0.05	8.47	63.930	200	112.80	3.59	5.394	1.85	0.018	0.030	4.78%	15.3
	P5		3370.116	3368.766	1.35												
	P6	29.50	3367.644	3366.344	1.30	0.05	8.21	64.425	200	111.10	3.54	5.421	1.83	0.019	0.030	4.88%	15.0
	P6		3367.644	3366.294	1.35												
	P7	35.08	3364.867	3363.567	1.30	0.05	7.77	65.242	200	108.00	3.44	5.454	1.80	0.019	0.031	5.05%	14.4
	P7		3364.867	3363.517	1.35												
LONGITUD TOTAL		299.27															

TOTAL DE SALTOS DE DESVÍO	0
---------------------------	---

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO HIDRÁULICO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO	Los valores obtenidos de caudal (Q), velocidad (V), a tubería llena y velocidad (v), radio hidráulico (R) y altura (h) a tubería parcialmente llena son determinados con el programa HCANALES
CANTÓN: SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO	
PROVINCIA: QUERO	
FECHA DE REALIZACIÓN: TUNGURAHUA JUNIO DEL 2012	

RAMAL	POZO No	TRAMO LONG. TUBERÍA (M)	COTAS (m.s.n.m)		CORTE (m)	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO										Qd/q	TENSIÓN TRACTIV A (Pa)
			TERRENO	PROYECTO			GRADIENTE HIDRÁULICA %	DIÁMETRO		TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA						
								Ø	Ø	Q	V	Qd	v	R	h			
						mm		lt/s	m/s	lt/s	m/s	m	m					
RAMAL No: 2																		
RAMAL No 2	P7	40.00	3364.867	3363.517	1.35		7.05	66.470	200	102.90	3.28	5.460	1.74	0.019	0.031	5.31%	13.3	
	P8		3361.998	3360.698	1.30	0.30												
	P8		3361.998	3360.398	1.60													
RAMAL No 2	P9	46.53	3357.165	3355.865	1.30	0.05	9.74	62.626	200	121.00	3.85	5.475	1.95	0.018	0.029	4.52%	17.2	
	P9		3357.165	3355.815	1.35													
RAMAL No 2	P10	53.47	3353.241	3351.941	1.30	0.05	7.25	66.362	200	104.40	3.32	5.513	1.76	0.019	0.031	5.28%	13.7	
	P10		3353.241	3351.891	1.35													
RAMAL No 2	P11	25.25	3351.314	3350.014	1.30	0.20	7.43	66.179	200	105.70	3.36	5.540	1.78	0.019	0.031	5.24%	14.0	
	P11		3351.314	3349.814	1.50													
RAMAL No 2	P12	35.49	3347.873	3346.573	1.30	0.20	9.13	63.830	200	117.10	3.73	5.577	1.91	0.018	0.030	4.76%	16.5	
	P12		3347.873	3346.373	1.50													
RAMAL No 2	P13	42.51	3344.932	3343.632	1.30	0.20	6.45	68.356	200	98.40	3.13	5.627	1.70	0.020	0.033	5.72%	12.7	
	P13		3344.932	3343.432	1.50													
RAMAL No 2	P14	52.80	3342.394	3341.094	1.30	0.05	4.43	73.637	200	81.60	2.60	5.687	1.49	0.022	0.036	6.97%	9.5	
	P14		3342.394	3341.044	1.35													
RAMAL No 2	P15	52.95	3338.854	3337.554	1.30	0.05	6.59	68.483	200	99.50	3.17	5.716	1.72	0.020	0.033	5.74%	129.3	
	P15		3338.854	3337.504	1.35													
RAMAL No 2	P16	50.92	3336.886	3335.586	1.30	0.05	3.77	76.123	200	75.30	2.40	5.732	1.41	0.023	0.037	7.61%	8.4	
	P16		3336.886	3335.536	1.35													
RAMAL No 2	P17	40.00	3336.050	3334.650	1.40	0.05	2.21	84.223	200	57.60	1.83	5.747	1.17	0.026	0.043	9.98%	5.5	
	P17		3336.050	3334.600	1.45													
RAMAL No 2	P18	35.45	3334.741	3333.441	1.30	0.05	3.27	78.288	200	70.10	2.23	5.753	1.35	0.023	0.039	8.21%	7.5	
	P18		3334.741	3333.391	1.35													
RAMAL No 2	P19	68.64	3333.250	3331.950	1.30	0.05	2.10	85.326	200	56.20	1.79	5.800	1.15	0.026	0.043	10.32%	5.3	
	P19		3333.250	3331.900	1.35													
RAMAL No 2	P20	41.79	3332.297	3330.997	1.30	0.05	2.16	85.129	200	57.00	1.81	5.846	1.17	0.026	0.043	10.26%	5.5	
	P20		3332.297	3330.947	1.35													
RAMAL No 2	P21	81.29	3330.501	3329.201	1.30	0.05	2.15	85.465	200	56.80	1.81	5.894	1.17	0.026	0.044	10.38%	5.5	
	P21		3330.501	3329.151	1.35													
RAMAL No 2	P22	54.64	3329.292	3327.992	1.30	0.05	2.12	85.897	200	56.40	1.80	5.932	1.17	0.026	0.044	10.52%	5.4	
	P22		3329.292	3327.942	1.35													
RAMAL No 2	P23	95.97	3327.728	3326.428	1.30	0.05	1.58	91.045	200	48.70	1.55	5.981	1.05	0.028	0.047	12.28%	4.3	
	P23		3327.728	3326.378	1.35													
RAMAL No 2	P24	82.00	3326.466	3325.166	1.30	0.05	1.48	92.393	200	47.20	1.50	6.020	1.03	0.028	0.048	12.75%	4.1	
	P24		3326.466	3325.116	1.35													
RAMAL No 2	P25	58.15	3324.430	3323.130	1.30	0.05	3.42	79.107	200	71.70	2.28	6.049	1.39	0.024	0.039	8.44%	8.0	
	P25		3324.430	3323.080	1.35													
RAMAL No 2	P26	40.77	3324.208	3322.508	1.70	0.05	1.40	93.645	200	45.90	1.46	6.069	1.01	0.029	0.049	13.22%	4.0	
	P26		3324.208	3322.458	1.75													
RAMAL No 2	P27	44.96	3323.043	3321.743	1.30	0.05	1.59	91.595	200	48.90	1.56	6.097	1.06	0.028	0.048	12.47%	4.4	
	P27		3323.043	3321.693	1.35													
RAMAL No 2	P28	43.97	3322.124	3320.824	1.30	0.05	1.98	88.012	200	54.50	1.74	6.117	1.15	0.027	0.045	11.22%	5.2	
	P28		3322.124	3320.774	1.35													
RAMAL No 2	P29	85.95	3320.036	3318.736	1.30	0.05	2.37	85.344	200	59.70	1.90	6.165	1.23	0.026	0.043	10.33%	6.0	
	P29		3320.036	3318.686	1.35													
RAMAL No 2	P30	86.00	3316.209	3314.909	1.30	0.05	4.39	76.209	200	81.20	2.59	6.204	1.53	0.023	0.037	7.64%	9.8	
	P30		3316.209	3314.859	1.35													
RAMAL No 2	P31	81.00	3314.284	3312.984	1.30	0.05	2.31	86.207	200	58.90	1.88	6.252	1.22	0.026	0.044	10.61%	5.9	
	P31		3314.284	3312.934	1.35													
RAMAL No 2	P32	43.00	3314.000	3312.200	1.80	0.05	1.71	91.361	200	50.70	1.61	6.280	1.10	0.028	0.048	12.39%	4.7	
	P32		3314.000	3312.150	1.85													
RAMAL No 2	P33	59.00	3311.463	3310.163	1.30	0.05	3.37	80.631	200	71.20	2.27	6.318	1.40	0.024	0.040	8.87%	8.0	
	P33		3311.463	3310.113	1.35													

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DISEÑO HIDRÁULICO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LO CALIDAD: CRUZ DE MAYO
 SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO
CANTÓN: QUERO
PROVINCIA: TUNGURAHUA
FECHA DE REALIZACIÓN: JUNIO DEL 2012

Los valores obtenidos de caudal (Q), velocidad (V), a tubería llena y velocidad (v), radio hidráulico (R) y altura (h) a tubería parcialmente llena son determinados con el programa HCANALES

IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		COTAS (m.s.n.m)		CORTE	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO								Qd/Q	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)		
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	TERRENO			PROYECTO	GRADIENTE HIDRÁULICA	DIÁMETRO		TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA					
					(m)	S	Ø	Ø	Q	V	Qd	v	R	h			
						%	m.m	m.m	lt/s	m/s	lt/s	m/s	m	m			
RAMAL No: 2																	
RAMAL No 2		58.54															
	P34		3309.057	3307.757	1.30	0.05	4.02	78.184	200	77.70	2.47	6.356	1.49	0.023	0.039	8.18%	9.2
	P34		3309.057	3307.707	1.35												
RAMAL No 2		47.90															
	P35		3306.872	3305.572	1.30	0.50	4.46	76.825	200	81.90	2.61	6.389	1.55	0.023	0.038	7.80%	10.0
	P35		3306.872	3305.072	1.80												
RAMAL No 2		64.70															
	P36		3299.242	3297.942	1.30	0.05	11.02	65.034	200	128.87	4.10	6.440	2.14	0.019	0.030	5.00%	20.3
	P36		3299.242	3297.892	1.35												
RAMAL No 2		76.09															
	P37		3292.871	3291.571	1.30	0.05	8.31	68.918	200	111.70	3.56	6.528	1.94	0.020	0.033	5.84%	16.5
	P37		3292.871	3291.521	1.35												
RAMAL No 2		78.47															
	P38		3288.353	3287.053	1.30	0.40	5.69	74.619	200	92.50	2.94	6.677	1.71	0.022	0.036	7.22%	12.4
	P38		3288.353	3286.653	1.70												
RAMAL No 2		82.65															
	P39		3278.964	3277.664	1.30	0.20	10.88	66.614	200	127.90	4.07	6.822	2.16	0.019	0.031	5.33%	20.7
	P39		3278.964	3277.464	1.50												
RAMAL No 2		56.39															
	P40		3272.233	3270.933	1.30	0.10	11.58	66.246	200	131.90	4.20	6.935	2.22	0.019	0.031	5.26%	21.8
	P40		3272.233	3270.833	1.40												
RAMAL No 2		40.07															
	P41		3268.663	3267.363	1.30	0.50	8.66	70.144	200	114.10	3.63	6.985	2.01	0.021	0.034	6.12%	17.5
	P41		3268.663	3266.863	1.80												
RAMAL No 2		30.25															
	P42		3265.409	3264.109	1.30	0.50	9.10	69.633	200	116.90	3.72	7.022	2.05	0.020	0.033	6.01%	18.2
	P42		3265.409	3263.609	1.80												
RAMAL No 2		48.10															
	P43		3259.130	3257.830	1.30	0.10	12.01	66.343	200	134.30	4.28	7.090	2.26	0.019	0.031	5.28%	22.7
	P43		3259.130	3257.730	1.40												
RAMAL No 2		40.00															
	P44		3255.461	3254.161	1.30	0.10	8.92	70.384	200	115.80	3.69	7.154	2.05	0.021	0.034	6.18%	18.1
	P44		3255.461	3254.061	1.40												
RAMAL No 2		50.94															
	P45		3252.755	3251.455	1.30	0.20	5.12	78.440	200	87.70	2.79	7.236	1.69	0.024	0.039	8.25%	11.8
	P45		3252.755	3251.255	1.50												
RAMAL No 2		54.00															
	P46		3247.065	3245.765	1.30	0.20	10.17	69.183	200	123.60	3.93	7.296	2.15	0.020	0.033	5.90%	20.3
	P46		3247.065	3245.565	1.50												
RAMAL No 2		50.12															
	P47		3241.896	3240.596	1.30	0.20	9.91	69.687	200	122.00	3.88	7.343	2.14	0.020	0.033	6.02%	19.8
	P47		3241.896	3240.396	1.50												
RAMAL No 2		69.38															
	P48		3235.999	3234.699	1.30	0.10	8.21	72.539	200	111.10	3.54	7.438	2.01	0.021	0.035	6.69%	17.2
	P48		3235.999	3234.599	1.40												
RAMAL No 2		66.52															
	P49		3230.564	3229.264	1.30	0.05	8.02	73.144	200	109.80	3.49	7.516	2.00	0.022	0.035	6.85%	17.0
	P49		3230.564	3229.214	1.35												
RAMAL No 2		67.52															
	P50		3224.942	3223.642	1.30	0.50	8.25	73.230	200	111.30	3.54	7.647	2.03	0.022	0.036	6.87%	17.6
	P50		3224.942	3223.142	1.80												
RAMAL No 2		75.16															
	P51		3216.295	3214.995	1.30	0.50	10.84	70.067	200	127.60	4.06	7.792	2.25	0.021	0.034	6.11%	21.9
	P51		3216.295	3214.495	1.80												
RAMAL No 2		82.06															
	P52		3206.927	3205.627	1.30	0.10	10.81	70.750	200	127.40	4.06	7.985	2.26	0.021	0.034	6.27%	22.1
	P52		3206.927	3205.527	1.40												
RAMAL No 2		33.73															
	P53		3202.785	3201.485	1.30	0.05	11.98	69.705	200	134.20	4.27	8.079	2.35	0.020	0.033	6.02%	24.0
	P53		3202.785	3201.435	1.35												
RAMAL No 2		84.72															
	P54		3195.572	3194.272	1.30	0.60	8.45	74.901	200	112.70	3.59	8.219	2.09	0.022	0.037	7.29%	18.4
	P54		3195.572	3193.672	1.90												
RAMAL No 2		71.83															
	P55		3186.212	3184.812	1.40	0.05	12.33	70.041	200	136.10	4.33	8.302	2.40	0.021	0.034	6.10%	24.9
	P55		3186.212	3184.762	1.45												
LONGITUD TOTAL		2771.64															

TOTAL DE SALTOS DE DESVÍO	0
---------------------------	---

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DISEÑO HIDRÁULICO																		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO																		
LO CALIDAD:		CRUZ DE MAYO										Los valores obtenidos de caudal (Q), velocidad (V), a tubería llena y velocidad (v), radio hidráulico (R) y altura (h) a tubería parcialmente llena son determinados con el programa HCANALES						
CANTÓN:		SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO																
PROVINCIA:		QUERO																
FECHA DE REALIZACIÓN:		TUNGURAHUA																
FECHA DE REALIZACIÓN:		JUNIO DEL 2012																
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO		COTAS (m.s.n.m)			CORTE	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO										Qd/Q	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	TERRENO	PROYECTO			GRADIENTE HIDRÁULICA	DIAMETRO CALCULADO	ASUMIDO	TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA						
					(m)	S %	Ø mm	Ø mm	Q l/s	V m/s	Qd l/s	v m/s	R m	h m				
RAMAL No: 3																		
	P56		3229.785	3228.485	1.30													
RAMAL No 3		31.97				3.62	60.544	200	73.70	2.35	3.050	1.16	0.017	0.028	4.14%	6.1		
	P57		3228.829	3227.329	1.50	0.05												
	P57		3228.829	3227.279	1.55													
RAMAL No 3		48.03				10.52	49.792	200	125.70	4.00	3.087	1.69	0.014	0.022	2.46%	14.1		
	P58		3223.728	3222.228	1.50	0.30												
	P58		3223.728	3221.928	1.80													
RAMAL No 3		47.55				9.57	51.154	200	119.90	3.82	3.164	1.64	0.014	0.022	2.64%	13.2		
	P59		3218.678	3217.378	1.30	0.50												
	P59		3218.678	3216.878	1.80													
RAMAL No 3		43.88				9.61	51.524	200	120.20	3.82	3.232	1.66	0.014	0.023	2.69%	13.4		
	P60		3213.963	3212.663	1.30	0.70												
	P60		3213.963	3211.963	2.00													
RAMAL No 3		22.57				9.98	51.373	200	122.50	3.90	3.268	1.68	0.014	0.023	2.67%	13.9		
	P61		3211.011	3209.711	1.30	0.20												
	P61		3211.011	3209.511	1.50													
RAMAL No 3		71.32				7.29	55.304	200	104.70	3.33	3.400	1.53	0.016	0.025	3.25%	11.1		
	P62		3205.611	3204.311	1.30	0.20												
	P62		3205.611	3204.111	1.50													
RAMAL No 3		41.15				7.13	55.924	200	103.50	3.29	3.464	1.52	0.016	0.025	3.35%	11.0		
	P63		3202.478	3201.178	1.30	0.10												
	P63		3202.478	3201.078	1.40													
RAMAL No 3		63.93				7.46	55.970	200	105.90	3.37	3.551	1.56	0.016	0.025	3.35%	11.5		
	P64		3197.612	3196.312	1.30	0.10												
	P64		3197.612	3196.212	1.40													
RAMAL No 3		76.34				6.05	58.798	200	95.30	3.03	3.647	1.46	0.017	0.027	3.83%	9.9		
	P65		3192.891	3191.591	1.30	0.05												
	P65		3192.891	3191.541	1.35													
RAMAL No 3		23.70				5.63	59.761	200	92.00	2.93	3.674	1.43	0.017	0.027	3.99%	9.4		
	P66		3191.506	3190.206	1.30	0.05												
	P66		3191.506	3190.156	1.35													
RAMAL No 3		43.20				3.28	66.381	200	70.20	2.23	3.711	1.18	0.019	0.031	5.29%	6.2		
	P67		3190.039	3188.739	1.30	0.70												
	P67		3190.039	3188.039	2.00													
RAMAL No 3		30.23				10.34	83.189	200	124.60	3.97	12.028	2.51	0.025	0.042	9.65%	25.6		
	P55		3186.212	3184.912	1.30	0.15												
	P55		3186.212	3184.762	1.45													
RAMAL No 3		46.47				8.72	86.095	200	114.50	3.64	12.105	2.37	0.026	0.044	10.57%	22.4		
	P68		3182.012	3180.712	1.30	0.10												
	P68		3182.012	3180.612	1.40													
RAMAL No 3		62.78				9.16	85.439	200	117.30	3.73	12.156	2.41	0.026	0.044	10.36%	23.4		
	P69		3176.163	3174.863	1.30	0.70												
	P69		3176.163	3174.163	2.00													
LONGITUD TOTAL		653.12																

TOTAL DE SALTOS DE DESNÍO	0
---------------------------	---

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DISEÑO HIDRÁULICO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LO CALIDAD: CRUZ DE MAYO
CANTÓN: SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO
PROVINCIA: QUERO
FECHA DE REALIZACIÓN: TUNGURAHUA JUNIO DEL 2012

Los valores obtenidos de caudal (Q), velocidad (V), a tubería llena y velocidad (v), radio hidráulico (R) y altura (h) a tubería parcialmente llena son determinados con el programa HCANALES

RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	TERRENO	PROYECTO	COTAS (m.s.n.m)	CORTE	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO								Qd/Q	TENSIÓN TRACTIV A (Pa)		
								GRADIENTE		DIÁMETRO		TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA					
								HIDRÁULICA	CALCULAD	Ø	ASUMIDO	Q	V	Qd	v			R	h
%	m/m	mm	mm	l/s	m/s	l/s	m/s	m	m										
RAMAL No: 4																			
RAMAL No 4	P70	28.35	3186.972	3183.472	3.50			12.50	10.860	200	137.00	4.36	0.058	0.53	0.002	0.003	0.04%	2.6	
	P71		3181.229	3179.929	1.30	1.00													
			3181.229	3178.929	2.30														
RAMAL No 4	P72	15.55	3178.303	3177.003	1.30	0.10		12.39	11.797	200	136.40	4.34	0.072	0.57	0.002	0.004	0.05%	2.9	
	P72		3178.303	3176.903	1.40														
RAMAL No 4	P73	44.50	3176.605	3175.105	1.50	0.05		4.04	17.004	200	77.90	2.48	0.109	0.44	0.004	0.006	0.14%	1.5	
	P73		3176.605	3175.055	1.55														
RAMAL No 4	P69	49.29	3176.163	3174.163	2.00	0.00		1.81	116.256	200	52.10	1.66	12.285	1.36	0.037	0.066	23.58%	6.6	
	P69		3176.163	3174.163	2.00														
RAMAL No 4	P74	85.29	3170.814	3169.514	1.30	0.05		5.45	94.724	200	90.50	2.88	12.346	2.02	0.029	0.050	13.64%	15.7	
	P74				1.35														
LONGITUD TOTAL		222.98																	

TOTAL DE SALTOS DE DESVÍO 1

RAMAL No: 5																		
RAMAL No 5	P75	40.00	3177.684	3176.384	1.30			8.19	9.932	200	110.90	3.53	0.037	0.40	0.002	0.003	0.03%	1.5
	P76		3174.410	3173.110	1.30	0.05												
	P76		3174.410	3173.060	1.35													
RAMAL No 5	P74	51.13	3170.814	3169.514	1.30	0.05		6.94	12.729	200	102.10	3.25	0.066	0.45	0.003	0.004	0.06%	1.8
	P74		3170.814	3169.464	1.35													
RAMAL No 5	P77	19.91	3169.337	3167.537	1.80	1.00		9.68	85.235	200	102.60	3.84	12.417	2.48	0.026	0.043	12.10%	24.6
	P77				2.80													
LONGITUD TOTAL		111.04																

TOTAL DE SALTOS DE DESVÍO 1

RAMAL No: 6																		
RAMAL No 6	P78	65.68	3177.117	3175.817	1.30			6.55	11.682	200	98.60	3.14	0.051	0.41	0.002	0.004	0.05%	1.5
	P79		3172.817	3171.517	1.30	0.05												
	P79		3172.817	3171.467	1.35													
RAMAL No 6	P80	65.16	3169.605	3167.805	1.80	0.05		5.62	14.560	200	91.90	2.93	0.085	0.45	0.003	0.005	0.09%	1.7
	P80		3169.605	3167.755	1.85													
RAMAL No 6	P77	21.82	3169.337	3166.537	2.80	0.00		5.58	14.896	200	91.60	2.91	0.090	0.46	0.003	0.005	0.10%	1.7
	P77		3169.337	3166.537	2.80													
RAMAL No 6	P81	54.08	3165.432	3163.932	1.50	0.05		4.82	97.515	200	85.10	2.71	12.545	1.94	0.030	0.052	14.74%	14.3
	P81		3165.432	3163.882	1.55													
RAMAL No 6	P82	62.98	3162.623	3161.323	1.30	0.05		4.06	100.883	200	78.10	2.49	12.605	1.83	0.032	0.054	16.14%	12.5
	P82		3162.623	3161.273	1.35													
RAMAL No 6	P83	86.24	3158.789	3157.489	1.30	0.50		4.39	99.569	200	81.20	2.59	12.657	1.88	0.031	0.053	15.59%	13.4
	P83				1.80													
LONGITUD TOTAL		355.96																

TOTAL DE SALTOS DE DESVÍO 0

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 DISEÑO HIDRÁULICO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LO CALIDAD: CRUZ DE MAYO	Los valores obtenidos de caudal (Q), velocidad (V), a tubería llena y velocidad (v), radio hidráulico (R) y altura (h) a tubería parcialmente llena son determinados con el programa HCANALES
CANTÓN: SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO	
PROVINCIA: TUNGURAHUA	
FECHA DE REALIZACIÓN: JUNIO DEL 2012	

RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	TERRENO	PROYECTO	CORTES (m)	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO										Qd/q	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)
							GRADIENTE HIDRÁULICA	DIÁMETRO			TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA					
								S	Ø	Ø	Q	V	Qd	v	R	h		
%	mm	mm	l/s	m/s	l/s	m/s	m	m										
RAMAL No: 7																		
	P84		3165.322	3164.022	1.30		8.11	11.853	200	109.60	3.49	0.059	0.46	0.002	0.004	0.05%	1.9	
RAMAL No 7	47.62		3161.462	3160.162	1.30	0.50												
	P85		3161.462	3159.662	1.80													
RAMAL No 7	13.94						7.56	13.009	200	106.60	3.39	0.073	0.48	0.003	0.004	0.07%	2.0	
	P86		3159.908	3158.608	1.30	0.05												
	P86		3159.908	3158.558	1.35													
RAMAL No 7	68.90		3158.789	3156.989	1.80	0.00	2.28	18.798	200	58.50	1.86	0.107	0.36	0.004	0.006	0.18%	1.0	
	P83		3158.789	3156.989	1.80													
	P83		3158.789	3156.989	1.80													
RAMAL No 7	56.30		3156.266	3154.966	1.30	0.05	3.59	103.867	200	73.40	2.34	12.811	1.76	0.033	0.057	17.45%	11.4	
	P87		3156.266	3154.916	1.35													
RAMAL No 7	52.28		3153.907	3152.607	1.30	0.05	4.42	100.032	200	81.50	2.59	12.858	1.89	0.031	0.054	15.78%	13.5	
	P88		3153.907	3152.557	1.35													
RAMAL No 7	62.91		3150.872	3149.572	1.30	0.05	4.74	98.902	200	84.40	2.69	12.918	1.94	0.031	0.053	15.31%	14.3	
	P89		3150.872	3149.522	1.35													
RAMAL No 7	68.40		3147.873	3146.573	1.30	0.05	4.31	100.882	200	80.50	2.56	12.987	1.88	0.032	0.054	16.13%	13.3	
	P90		3147.873	3146.523	1.35													
RAMAL No 7	79.17		3145.039	3143.739	1.30	0.05	3.52	105.091	200	72.70	2.31	13.088	1.75	0.033	0.057	18.00%	11.4	
	P91		3145.039	3143.689	1.35													
RAMAL No 7	60.70		3142.267	3140.967	1.30	0.05	4.48	100.580	200	82.00	2.61	13.135	1.91	0.031	0.054	16.02%	13.8	
	P92		3142.267	3140.917	1.35													
RAMAL No 7	47.74		3140.099	3138.799	1.30	0.05	4.44	100.855	200	81.70	2.60	13.172	1.91	0.032	0.054	16.12%	13.7	
	P93				1.35													
LONGITUD TOTAL		557.96																

TOTAL DE SALDOS DE DESVÍO	0
---------------------------	---

RAMAL No: 8																		
RAMAL	POZO No	LONG. TUBERÍA (M)	TERRENO	PROYECTO	CORTES (m)	SALTO	DISEÑO HIDRÁULICO										Qd/q	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)
							GRADIENTE HIDRÁULICA	DIÁMETRO			TUBERÍA LLENA		PARCIALMENTE LLENA					
								S	Ø	Ø	Q	V	Qd	v	R	h		
%	mm	mm	l/s	m/s	l/s	m/s	m	m										
	P94		3144.869	3143.569	1.30		3.80	13.750	200	75.60	2.41	0.060	0.35	0.003	0.004	0.08%	1.1	
RAMAL No 8	50.60		3142.946	3141.646	1.30	0.05												
	P95		3142.946	3141.596	1.35													
RAMAL No 8	40.60		3141.465	3140.165	1.30	0.05	3.52	16.702	200	72.70	2.31	0.097	0.40	0.004	0.006	0.13%	1.2	
	P96		3141.465	3140.115	1.35													
RAMAL No 8	33.75		3140.099	3138.799	1.30	0.05	3.90	17.292	200	76.65	2.44	0.112	0.44	0.004	0.006	0.15%	1.5	
	P93		3140.099	3138.749	1.35													
RAMAL No 8	68.02		3137.620	3136.320	1.30	0.05	3.57	105.512	200	73.20	2.33	13.322	1.77	0.033	0.058	18.20%	11.6	
	P97		3137.620	3136.270	1.35													
RAMAL No 8	66.61		3135.204	3133.904	1.30	0.30	3.55	105.816	200	73.00	2.32	13.387	1.77	0.033	0.058	18.34%	11.6	
	P98		3135.204	3133.604	1.60													
RAMAL No 8	76.32		3128.585	3127.085	1.50	0.10	8.54	89.934	200	113.30	3.61	13.457	2.42	0.028	0.047	11.88%	23.1	
	P99		3128.585	3126.985	1.60													
RAMAL No 8	63.89		3126.529	3125.229	1.30	0.20	2.75	111.437	200	64.30	2.05	13.526	1.62	0.035	0.062	21.04%	9.5	
	P100		3126.529	3125.029	1.50													
RAMAL No 8	65.96		3122.328	3121.028	1.30	0.70	6.07	96.270	200	95.50	3.04	13.604	2.15	0.030	0.051	14.25%	17.7	
	P101		3122.328	3120.328	2.00													
RAMAL No 8	64.27		3113.406	3112.106	1.30	0.70	12.79	83.945	200	138.60	4.41	13.704	2.81	0.025	0.043	9.89%	31.9	
	P102		3113.406	3111.406	2.00													
RAMAL No 8	67.40		3104.155	3102.855	1.30	0.70	12.69	84.248	200	138.10	4.40	13.782	2.81	0.026	0.043	9.98%	31.7	
	P103		3104.155	3102.155	2.00													
RAMAL No 8	43.72		3098.069	3096.769	1.30	0.70	12.32	84.721	200	136.10	4.33	13.784	2.78	0.026	0.043	10.13%	31.1	
	P104		3098.069	3096.069	2.00													
RAMAL No 8	38.08		3094.076	3092.776	1.30	0.50	8.65	90.534	200	114.00	3.63	13.786	2.45	0.028	0.047	12.09%	23.6	
	P105		3094.076	3092.276	1.80													
RAMAL No 2	27.82		3091.855	3090.555	1.30	0.00	6.19	96.399	200	96.40	3.07	13.787	2.18	0.030	0.051	14.30%	18.2	
	P105		3091.855	3090.555	1.30													
DESCARGA																		
LONGITUD TOTAL		707.04																

TOTAL DE SALDOS DE DESVÍO	0
---------------------------	---

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ANEXO G: ÁREAS DE APORTACIÓN

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DATOS TABULADOS										
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO										
PROVINCIA: TUNGURAHUA			CANTÓN: QUERO			LO CALIDAD: CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO				
ÁREAS DE APORTACIÓN, LONGITUDES, POBLACIÓN FUTURA Y COTAS DEL TERRENO DE LOS POZOS, PARA EL DISEÑO DE REDES										
	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 1										
	56.00	P1	P2	1.591	0.922	2.513	14.46	36.00	P1	3390.063
	60.00	P2	P3	0.302	0.298	0.600	14.46	9.00	P2	3385.304
	61.35	P3	P4	0.306	0.308	0.614	14.46	9.00	P3	3379.759
	57.34	P4	P5	0.286	0.287	0.573	14.46	8.00	P4	3375.024
	29.50	P5	P6	0.137	0.133	0.270	14.46	4.00	P5	3370.116
	35.08	P6	P7	0.140	0.175	0.315	14.46	5.00	P6	3367.644
									P7	3364.867
SUBTOTAL 1	299.27			2.76	2.12	4.89		71.00		

	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 2										
	40.00	P7	P8	0.000	0.069	0.069	14.46	1.00	P7	3364.867
	46.53	P8	P9	0.000	0.166	0.166	14.46	2.00	P8	3361.998
	53.47	P9	P10	0.000	0.441	0.441	14.46	6.00	P9	3357.165
	25.25	P10	P11	0.000	0.258	0.258	14.46	4.00	P10	3353.241
	35.49	P11	P12	0.000	0.414	0.414	14.46	6.00	P11	3351.314
	42.51	P12	P13	0.000	0.570	0.570	14.46	8.00	P12	3347.873
	52.80	P13	P14	0.000	0.622	0.622	14.46	9.00	P13	3344.932
	52.95	P14	P15	0.000	0.300	0.300	14.46	4.00	P14	3342.394
	50.92	P15	P16	0.000	0.171	0.171	14.46	2.00	P15	3338.854
	40.00	P16	P17	0.000	0.076	0.076	14.46	2.00	P16	3336.886
	35.45	P17	P18	0.017	0.058	0.075	14.46	1.00	P17	3336.050
	68.64	P18	P19	0.058	0.406	0.464	14.46	7.00	P18	3334.741
	41.79	P19	P20	0.206	0.250	0.456	14.46	7.00	P19	3333.250
	81.29	P20	P21	0.091	0.384	0.475	14.46	7.00	P20	3332.297
	54.64	P21	P22	0.000	0.394	0.394	14.46	6.00	P21	3330.501
	95.97	P22	P23	0.000	0.492	0.492	14.46	7.00	P22	3329.292
	82.00	P23	P24	0.000	0.400	0.400	14.46	6.00	P23	3327.728
	58.15	P24	P25	0.000	0.308	0.308	14.46	4.00	P24	3326.466
	40.77	P25	P26	0.000	0.219	0.219	14.46	3.00	P25	3324.430
	44.96	P26	P27	0.000	0.259	0.259	14.46	4.00	P26	3324.208
	43.97	P27	P28	0.000	0.239	0.239	14.46	3.00	P27	3323.043
	85.95	P28	P29	0.000	0.461	0.461	14.46	7.00	P28	3322.124
	86.00	P29	P30	0.000	0.427	0.427	14.46	6.00	P29	3320.036
	81.00	P30	P31	0.000	0.451	0.451	14.46	7.00	P30	3316.209
	43.00	P31	P32	0.042	0.256	0.298	14.46	4.00	P31	3314.284
	59.00	P32	P33	0.132	0.316	0.448	14.46	6.00	P32	3314.000
	58.54	P33	P34	0.107	0.283	0.390	14.46	6.00	P33	3311.463
	47.90	P34	P35	0.086	0.256	0.342	14.46	5.00	P34	3309.057
	64.70	P35	P36	0.221	0.337	0.558	14.46	8.00	P35	3306.872
	76.09	P36	P37	0.538	0.396	0.934	14.46	14.00	P36	3299.242
	78.47	P37	P38	0.987	0.648	1.635	14.46	24.00	P37	3292.871
	82.65	P38	P39	1.043	0.523	1.566	14.46	23.00	P38	3288.353
	56.39	P39	P40	0.844	0.427	1.271	14.46	18.00	P39	3278.964
	40.07	P40	P41	0.207	0.352	0.559	14.46	8.00	P40	3272.233
	30.25	P41	P42	0.131	0.288	0.419	14.46	6.00	P41	3268.663
	48.10	P42	P43	0.242	0.522	0.764	14.46	11.00	P42	3265.409
	40.00	P43	P44	0.204	0.517	0.721	14.46	10.00	P43	3259.130
	50.94	P44	P45	0.255	0.674	0.929	14.46	13.00	P44	3255.461
	54.00	P45	P46	0.265	0.378	0.643	14.46	9.00	P45	3252.755
	50.12	P46	P47	0.251	0.252	0.503	14.46	7.00	P46	3247.065
	69.38	P47	P48	0.346	0.722	1.068	14.46	15.00	P47	3241.896
	66.52	P48	P49	0.336	0.524	0.860	14.46	12.00	P48	3235.999

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DATOS TABULADOS										
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO										
PROVINCIA: TUNGURAHUA			CANTÓN: QUERO			LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO				
ÁREAS DE APORTACIÓN, LONGITUDES, POBLACIÓN FUTURA Y COTAS DEL TERRENO DE LOS POZOS, PARA EL DISEÑO DE REDES										
	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 2										
	67.52	P49	P50	0.746	0.678	1.424	14.46	21.00	P49	3230.564
	75.16	P50	P51	0.671	0.898	1.569	14.46	23.00	P50	3224.942
	82.06	P51	P52	1.137	0.979	2.116	14.46	31.00	P51	3216.295
	33.73	P52	P53	0.732	0.339	1.071	14.46	15.00	P52	3206.927
	84.72	P53	P54	0.663	0.849	1.512	14.46	22.00	P53	3202.785
	71.83	P54	P55	0.138	0.774	0.912	14.46	13.00	P54	3195.572
									P55	3186.212
SUBTOTAL 2	2771.64			10.70	20.02	30.72		443.00		

	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 3										
	31.97	P56	P57	0.432	0.105	0.537	14.46	8.00	P56	3229.785
	48.03	P57	P58	0.200	0.228	0.428	14.46	6.00	P57	3228.829
	47.55	P58	P59	0.255	0.592	0.847	14.46	12.00	P58	3223.728
	43.88	P59	P60	0.235	0.550	0.785	14.46	11.00	P59	3218.678
	22.57	P60	P61	0.115	0.318	0.433	14.46	6.00	P60	3213.963
	71.32	P61	P62	0.935	0.521	1.456	14.46	21.00	P61	3211.011
	41.15	P62	P63	0.306	0.389	0.695	14.46	10.00	P62	3205.611
	63.93	P63	P64	0.476	0.513	0.989	14.46	14.00	P63	3202.478
	76.34	P64	P65	0.473	0.560	1.033	14.46	15.00	P64	3197.612
	23.70	P65	P66	0.145	0.134	0.279	14.46	4.00	P65	3192.891
	43.20	P66	P67	0.222	0.185	0.407	14.46	6.00	P66	3191.506
	30.23	P67	P55	0.033	0.078	0.111	14.46	2.00	P67	3190.039
	46.47	P55	P68	0.175	0.658	0.833	14.46	12.00	P55	3186.212
	62.78	P68	P69	0.232	0.301	0.533	14.46	8.00	P68	3182.012
									P69	3176.163
SUBTOTAL 3	653.12			4.23	5.13	9.37		135.00		

	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 4										
	28.35	P70	P71	0.385	0.283	0.668	14.46	9.00	P70	3186.972
	15.55	P71	P72	0.086	0.053	0.139	14.46	2.00	P71	3181.229
	44.50	P72	P73	0.198	0.185	0.383	14.46	6.00	P72	3178.303
	49.29	P73	P69	0.094	0.084	0.178	14.46	3.00	P73	3176.605
	85.29	P69	P74	0.320	0.311	0.631	14.46	9.00	P69	3176.163
									P74	3170.814
SUBTOTAL 4	222.98			1.08	0.92	2.00		29.00		

	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 5										
	40.00	P75	P76	0.249	0.163	0.412	14.46	6.00	P75	3177.684
	51.13	P76	P74	0.076	0.186	0.262	14.46	4.00	P76	3174.410
	19.91	P74	P77	0.045	0.038	0.083	14.46	1.00	P74	3170.814
									P77	3169.337
SUBTOTAL 5	111.04			0.37	0.39	0.76		11.00		

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DATOS TABULADOS PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO										
PROVINCIA: TUNGURAHUA			CANTÓN: QUERO			LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO				
ÁREAS DE APORTACIÓN, LONGITUDES, POBLACIÓN FUTURA Y COTAS DEL TERRENO DE LOS POZOS, PARA EL DISEÑO DE REDES										
	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 6										
	65.68	P78	P79	0.291	0.228	0.519	14.46	8.00	P78	3177.117
	65.16	P79	P80	0.155	0.218	0.373	14.46	5.00	P79	3172.817
	21.82	P80	P77	0.036	0.000	0.036	14.46	1.00	P80	3169.605
	54.08	P77	P81	0.225	0.203	0.428	14.46	6.00	P77	3169.337
	62.98	P81	P82	0.354	0.262	0.616	14.46	9.00	P81	3165.432
	86.24	P82	P83	0.347	0.204	0.551	14.46	8.00	P82	3162.623
									P83	3163.789
SUBTOTAL 6	355.96			1.41	1.12	2.52		37.00		
	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 7										
	47.62	P84	P85	0.295	0.325	0.620	14.46	9.00	P84	3165.322
	13.94	P85	P86	0.062	0.060	0.122	14.46	2.00	P85	3161.462
	68.90	P86	P83	0.157	0.185	0.342	14.46	5.00	P86	3159.908
	56.30	P83	P87	0.210	0.255	0.465	14.46	7.00	P83	3158.789
	52.28	P87	P88	0.268	0.214	0.482	14.46	7.00	P87	3156.266
	62.91	P88	P89	0.260	0.328	0.588	14.46	9.00	P88	3153.907
	68.40	P89	P90	0.457	0.331	0.788	14.46	11.00	P89	3150.872
	79.17	P90	P91	0.861	0.242	1.103	14.46	16.00	P90	3147.873
	60.70	P91	P92	0.253	0.203	0.456	14.46	7.00	P91	3145.039
	47.74	P92	P93	0.179	0.225	0.404	14.46	6.00	P92	3142.267
									P93	3140.099
SUBTOTAL 7	557.96			3.00	2.37	5.37		79.00		
	LONGITUD DEL TRAMO (M)	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	POZO DE ENTRADA Y SALIDA	ÁREA No1 (HA)	ÁREA No2 (HA)	ÁREA TOTAL (HA)	DENSIDAD FUTURA (HAB/HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	POZO	COTA DEL TERRENO (M.S.N.M)
RAMAL No 8										
	50.60	P94	P95	0.339	0.276	0.615	14.46	9.00	P94	3144.869
	40.60	P95	P96	0.209	0.182	0.391	14.46	6.00	P95	3142.946
	33.75	P96	P93	0.052	0.105	0.157	14.46	2.00	P96	3141.465
	68.02	P93	P97	0.212	0.198	0.410	14.46	6.00	P93	3140.099
	66.61	P97	P98	0.488	0.216	0.704	14.46	10.00	P97	3137.620
	76.32	P98	P99	0.554	0.238	0.792	14.46	11.00	P98	3135.204
	63.89	P99	P100	0.472	0.284	0.756	14.46	11.00	P99	3128.585
	65.96	P100	P101	0.419	0.437	0.856	14.46	12.00	P100	3126.529
	64.27	P101	P102	0.472	0.626	1.098	14.46	16.00	P101	3122.328
	67.40	P102	P103	0.335	0.516	0.851	14.46	12.00	P102	3113.406
	43.72	P103	P104	0.000	0.000	0.000	14.46	0.00	P103	3104.155
	38.08	P104	P105	0.000	0.000	0.000	14.46	0.00	P104	3098.069
	27.82	P105	PDESCARGA	0.000	0.000	0.000	14.46	0.00	P105	3094.076
									PDESCARGA	3091.855
SUBTOTAL 8	707.04			3.55	3.08	6.63		95.00		

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DATOS TABULADOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO

SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

ÁREAS DE APORTACIÓN, LONGITUDES, POBLACIÓN FUTURA Y COTAS DEL TERRENO DE LOS POZOS, PARA EL DISEÑO DE REDES

RAMAL No	LONGITUD TRAMO (M)	ÁREA TOTAL (HA)	POBLACIÓN FUTURA (HAB)	OBSERVACIONES
1	299.27	4.885	71.00	RED DISEÑADA
2	2771.64	30.719	443.00	RED DISEÑADA
3	653.12	9.366	135.00	RED DISEÑADA
4	222.98	1.999	29.00	RED DISEÑADA
5	111.04	0.757	11.00	RED DISEÑADA
6	355.96	2.523	37.00	RED DISEÑADA
7	557.96	5.370	79.00	RED DISEÑADA
8	707.04	6.630	95.00	RED DISEÑADA
TOTAL	5679.01	62.25	900	

DATOS FINALES DE DISEÑO

POBLACIÓN FUTURA= PF= (HAB)	900
ÁREA COOPERANTE DE DISEÑO = A= (HA)	62.25
DENSIDAD FUTURA TOMADA PARA EL DISEÑO= PF/A= HAB/HA)	14.46
LONGITUD TOTAL DE RED DISEÑADA CON CON EMISARIO DE DESCARGA = L(m)	5679.01

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

**ANEXO H: ENTREGA DE LOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS
DEL ÁREA DEL PROYECTO**

**GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON
SANTIAGO DE QUERO
PROCESO DE OBRAS PÚBLICAS
SUBPROCESO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
TELEFONO 746-304 FAX 746 282**

FECHA: 02 de Mayo de 2012

DE: Ing. Gabriel Velástegui, JEFE DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

PARA: Egda. Alexandra Gisela Sánchez Flores

ASUNTO:

Por medio de la presente hago la entrega de los levantamientos topográficos en altimetría y planimetría revisados y aprobados por el Departamento de Obras Publicas Jefatura de Agua Potable y Alcantarillado de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipologuito del Cantón Quero.

De lo expuesto al hacer la entrega de esta información a usted, Alexandra Gisela Sánchez Flores, egresada de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero esta cumpliendo con lo establecido en el convenio realizado, de tal manera que con esta información usted continúe con la realización de los estudios y diseños del sistema de alcantarillado sanitario para los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipologuito del Cantón Quero, motivo del convenio y que le servirá como tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero civil en la Universidad Técnica de Ambato.

También debo aclarar que todos estos trabajos topográficos fueron ejecutados en el año 2011 y que han sido realizados con la absoluta precisión que este trabajo requiere, las redes, planta de tratamiento que se levantaron fueron realizadas de acuerdo a la definición técnica en forma conjunta entre usted y mi persona, razón por la cual expresamos nuestro agradecimiento por su colaboración.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente,



Ing. Gabriel Velástegui

JEFE DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

ANEXO I: INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS



**LABORATORIO DE ANÁLISIS TÉCNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2998 200 ext 332

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Srta. Alexandra Sánchez

Fecha de Análisis: 21 de junio del 2012

Fecha de Entrega de Resultados: 28 de junio de 2012

Tipo de muestras: Agua residual doméstica

Localidad: Sector Cruz de Mayo Cantón Quero

Código LAT/0114-12

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
pH	Und.	4500-B	5-9	8.1
Turbiedad	UTN	2130-B		62.0
Conductividad	μSiems/cm	2510-B		1300.0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	500	344.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	250	240.0
Sólidos Sedimentables	mg/L	2540-C		220.0
Sólidos totales	mg/L	2540-A	1600	954.0

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULAS TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Observaciones:

Atentamente.

Dra. Gina Álvarez R.
RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS



Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE CIENCIAS
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
 AREA DE MICROBIOLOGIA
 Panamericana Sur Km 1 ½ Tel/Fax 03-29605912

EXAMEN MICROBIOLOGICO DE AGUA N° 100-12

Solicitado por: Alexandra Sanchez

Dirección: Cruz de Mayo. Quero. Provincia del Tungurahua

Teléfono:087775876

Tipo de muestra: Agua Residual doméstica . Cruz de Mayo. Quero. Provincia del Tungurahua

Fecha de la toma: 21 de junio de 2012

Fecha de Recepción: 22 de junio de 2012

Código: 100-12

01 EXAMEN FISICO

Olor:Desagradable

Color: Gris característico

Aspecto:Turbio, presencia de sólidos en suspensión

02 DETERMINACIONES	METODO USADO	VALORES DE REFERENCIA*	VALOR ENCONTRADO
Colonias Coliformes Fecales. <i>E. coli</i> UFC / 100 mL	Método estándar 9222D Técnica de filtración por membrana. Millipore . 44.5°C ± 0.2°C/24h.		4x10 ⁵

03 OBSERVACIONES:

*

FECHA DE ANÁLISIS

Inicio	Final
22/06/12	23/06/12

Maritza Yanez Navarrete
 Maritza Yanez Navarrete
 Técnica de Laboratorio



NOTA: El informe afecta solo a la muestra de ensayo
 El informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previa autorización del laboratorio

**ANEXO J: PRESUPUESTO
REFERENCIAL, ANÁLISIS DE PRECIOS
UNITARIOS, CRONOGRAMA**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No14
HOJA 1 DE 5

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS

REDES DE RECOLECCIÓN Y EMISARIO FINAL DE DESCARGA DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						
A REDES Y EMISARIO DE DESCARGA DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	A1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL DE REDES (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	KM	5.68	197.40	1,121.23
2	A2	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0,0 A 2,10M)	M3	5,123.60	3.51	17,983.84
3	A3	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (2,11 A 4,10M)	M3	224.93	4.40	989.69
4	A4	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0,00 A 2,10M)	M3	168.00	5.16	866.88
5	A5	RUPTURA Y DESALOJO DE CARPETA ASFÁLTICA	M2	1,283.62	7.43	9,537.30
6	A6	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE INC. IMPRIMACIÓN	M3	89.85	126.74	11,387.59
7	A7	SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - D 1.00 Mpa D= 200MM (0,00 A 2,10 M)	ML	5,539.30	26.10	144,575.73
8	A8	SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - D 1.00 Mpa D= 200MM (2,11 A 4,10 M)	ML	139.71	26.33	3,678.56
9	A9	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE; ENLUCIDO INTERNO (H= 0,80 - 2,10 M)	U	102.00	225.82	23,033.64
10	A10	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE; ENLUCIDO INTERNO (H=2,11- 4,10 M)	U	3.00	340.89	1,022.67
11	A11	RELLENO COMPACTADO	M3	6,404.16	2.83	18,123.77
12	A12	FAB. E INST TAPA DE H.A Y CERCO TOL GA. Fc= 210 kg/cm ² E= 10CM PARA POZOS DE REVISIÓN	U	105.00	72.47	7,609.35
SUBTOTAL 1						239,930.25
B ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
12	B1	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO : ACOMETIDAS	M3	1,625.00	4.50	7,312.50
13	B2	SUM. TRANS. E INST. DE TUBERÍA DE H.S. VIBROCOMPRESIDA m ^c D= 150 MM: CON CONEXIÓN A RED	ml	1,325.00	4.82	6,386.50
14	B3	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES E= 12CM, Fc=210 kg/cm ²	U	125.00	82.94	10,367.50
15	B4	RELLENO COMPACTADO : ACOMETIDAS	M3	1,350.00	2.83	3,820.50
SUBTOTAL 2						27,887.00
C PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						
CANAL DESARENADOR (PLANTA DE TRATAMIENTO)						
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
16	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	3.60	0.83	2.99
17	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	3.60	3.63	13.07
18	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	68.69	5.90	405.27
19	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	3.60	3.86	13.90
20	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	39.58	3.73	147.63
21	C6	HORMIGÓN SIMPLE Fc= 210 kg/cm ²	M3	3.13	146.25	457.76
22	C7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	28.50	11.93	340.01
23	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM ²	KG	291.28	2.37	690.33
24	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	12.92	8.47	109.43
25	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	12.48	5.91	73.76
26	C11	SUM. E INST. DE REJILLA DE HIERRO FUNDIDO SEGÚN DISEÑOS (VER PLANOS)	U	1.00	306.58	306.58
27	C12	CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES e= 12cm Fc= 210 kg/cm ²	U	1.00	82.94	82.94
28	B3	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES E= 12CM, Fc=210 kg/cm ²	U	1.00	82.94	82.94
SUB(3.1)						2,726.61
C ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL DESARENADOR						
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
29	C13	SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (VER DETALLE PLANOS)	ML	5.65	24.28	137.18
30	C14	SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	1.00	42.45	42.45
31	C15	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 110 MM	U	2.00	23.86	47.72
32	C16	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM L= 0.35 M	U	2.00	1.59	3.18
33	C17	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D= 110 MM; (ROSCA- LISO)	U	2.00	18.19	36.38
34	C18	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	U	1.00	302.05	302.05
35	C19	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (SALIDA - VER DETALLE PLANOS)	ML	26.53	24.40	647.33
36	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	13.44	4.02	54.03
SUB(3.2)						1,270.32
SUBTOTAL 3 = (SUB 3.1 +SUB 3.2)						3,996.93



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No14
HOJA 2 DE 5

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS

D		TANQUE SÉPTICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)				
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
37	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	52.48	0.83	43.56
38	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	52.48	3.63	190.50
39	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	361.98	5.90	2,135.68
40	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	52.48	3.86	202.57
41	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	40.84	3.73	152.33
42	C6	HORMIGÓN SIMPLE $f_c= 210$ kg/cm ²	M3	36.82	146.25	5,384.93
43	C7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	217.86	11.93	2,599.07
44	C8	ACERO DE REFUERZO $FY= 4200$ KG/CM ²	KG	3,966.56	2.37	9,400.75
45	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	145.12	8.47	1,229.17
46	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	107.06	5.91	632.72
47	C12	CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. E= 7CM. HMAX 1.35 M , PAREDES e= 12cm $f_c= 210$ kg/cm ²	U	4.00	82.94	331.76
48	D1	QUEMADOR DE GASES	U	4.00	73.71	294.84
					SUB(4.1)	22,597.88
D		ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL TANQUE SÉPTICO				
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
49	C14	SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	3.00	42.45	127.35
50	C16	SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (VER DETALLE PLANOS)	ML	12.47	24.28	302.77
51	C15	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 110 MM	U	4.00	23.86	95.44
52	C16	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM L= 0.35 M	U	4.00	1.59	6.36
53	C17	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D= 110 MM; (ROSCA- LISO)	U	4.00	18.19	72.76
54	C18	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	U	2.00	302.05	604.10
55	D2	SUM. E INST CODO DE 90 PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	14.00	34.01	476.14
56	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	151.14	4.02	607.58
					SUB(4.2)	2,292.50
SUBTOTAL 4 =(SUB 4.1 +SUB 4.2)						24,890.38
E		FILTRO BIOLÓGICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)				
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
57	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	29.42	0.83	24.42
58	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	29.42	3.63	106.79
59	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	220.59	5.90	1,301.48
60	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	29.42	3.86	113.56
61	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	82.12	3.73	306.31
62	E1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	m ²	80.35	23.88	1,918.76
63	E2	HORMIGÓN SIMPLE $f_c= 210$ kg/cm ² CON RIPIO 3/4"	M3	10.13	160.43	1,625.16
64	E3	CHAMPEADO PARA TANQUE DE FERROCEMENTO e= 7cm	m ²	38.15	14.36	547.83
65	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	59.92	8.47	507.52
66	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	61.38	5.91	362.76
67	E4	SUM. E INST DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08 X 0,11 M	U	751.00	0.98	735.98
68	E5	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,0M	M2	38.60	9.34	360.52
69	E6	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,5M	M2	84.57	10.54	891.37
70	E7	SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10	M2	40.78	9.06	369.47
71	C8	ACERO DE REFUERZO $FY= 4200$ KG/CM ²	KG	419.38	2.37	993.93
72	E8	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	34.10	20.61	702.80
73	C12	CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. E= 7CM. HMAX 1.35 M , PAREDES e= 12cm $f_c= 210$ kg/cm ²	U	1.00	82.94	82.94
					SUB(5.1)	10,951.60



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: E.C.DA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No14
HOJA 5 DE 5

CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
104	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	22.80	3.73	85.04
105	C6	HORMIGÓN SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	7.50	146.25	1,096.88
106	C7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	46.72	11.93	557.37
107	C8	ACERO DE REFUERZO $FY=4200$ KG/CM ²	KG	568.84	2.37	1,348.15
108	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	24.80	8.47	210.06
109	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	20.64	5.91	121.98
110	E4	SUM. E INST DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M	U	296.00	0.98	290.08
111	A9	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE: ENLUCIDO INTERNO (H= 0.80 - 2,10 M)	U	1.00	225.82	225.82
112	A11	FAB. E INST TAPA DE H.A Y CERCO TOL.GA. $f_c=210$ kg/cm ² E= 10CM PARA POZOS DE REVISIÓN	U	1.00	72.47	72.47
113	E8	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	5.82	20.61	119.95
SUB(7.1)						5,185.78
G		ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL FILTRO DESCENDENTE				
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
114	G1	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 160 MM (VER DETALLE PLANOS)	ML	0.55	9.28	5.10
115	G2	SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 160 MM	U	1.00	19.51	19.51
116	G3	SUM. E INST CODO DE PVC DESAGÜE D= 160 MM	U	2.00	12.23	24.46
117	G4	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 160 MM PERFORADA (VER DETALLE PLANOS)	ML	11.07	12.33	136.49
118	C19	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (SALIDA - VER DETALLE PLANOS)	ML	15.95	24.40	389.18
119	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	20.28	4.02	81.53
SUB(7.2)						656.27
SUBTOTAL 7 =(SUB 7.1 +SUB 7.2)						5,842.05
H		CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO				
ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
120	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	35.08	0.83	29.12
121	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	35.08	3.63	127.34
122	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	28.90	5.90	170.51
123	F1	HORMIGÓN CICLÓPEO $f_c=180$ kg/cm ² 60% H.S. Y 40% PIEDRA	M3	24.56	92.59	2,274.01
124	C6	HORMIGÓN SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	3.15	146.25	460.69
125	C7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	188.72	11.93	2,251.43
126	C8	ACERO DE REFUERZO $FY=4200$ KG/CM ²	KG	489.71	2.37	1,160.61
127	H1	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M	M2	76.90	15.28	1,175.03
128	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	171.00	5.91	1,010.61
129	H2	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2" E= 2MM DISEÑO PARA CERRAMIENTO	U	35.00	37.04	1,296.40
130	H3	MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA No 11 h= 1,0 M	M2	74.7	16.89	1,261.68
131	H4	ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO	ML	245.1	1.49	365.20
132	H5	PUERTA DE ACCESO DE TUBO HG Y MALLA SEGÚN DISEÑO	U	1	252.43	252.43
133	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	160.80	4.02	646.42
SUBTOTAL 8						12,481.48
COSTO TOTAL DE LA OBRA CIVIL (SUB.1+SUBT.2+SUBT.3+SUBT.4+SUBT.5+SUBT.6+SUBT.7+SUB 8)						343,405.00
COSTO TOTAL DE OBRA CIVIL DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						343,405.00
PLAZO DE EJECUCIÓN PLANTEADO: CIENTO CINCUENTA DÍAS CALENDARIO (150 DÍAS)						



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 1

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A1: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL DE REDES (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)
DETALLE:

UNIDAD: KM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	3.44	3.44	1.00	3.44
Equipo completo (teodolito, nivel, mira , o estación total)	1.00	7.50	7.50	8.00	60.00
PARCIAL M					63.44
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Topógrafo 1 exper. de hasta 5 años (Estr. Oc. C2)	1.00	2.66	2.66	8.00	21.28
Cadenero	2.00	2.58	5.16	8.00	41.28
Peón	0.30	2.56	0.77	8.00	6.14
PARCIAL N					68.70
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Estacas de madera de 3*3 Cm L= 40 cm	u	50.00	0.35	17.50	
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.50	2.70	1.35	
Varios(piola, manguera,etc)	gbl	1.00	0.20	0.20	
Mojones	u	4.00	2.00	8.00	
PARCIAL O					27.05
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					159.19
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					38.21
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					197.40
VALOR PROPUESTO USD					197.40

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A2: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0.0 A 2.10M)
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.02	0.02	1.00	0.02
Excavadora	1.00	40.00	40.00	0.060	2.40
PARCIAL M					2.42
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Operador E. Pesado	1.00	2.71	2.71	0.060	0.16
Ay. Operador de Equipo	0.50	2.56	1.28	0.060	0.08
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.15	2.71	0.41	0.060	0.02
Peón	1.00	2.56	2.56	0.060	0.15
PARCIAL N					0.41
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					0.68
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					3.51
VALOR PROPUESTO USD					3.51

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A3: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (2.11 A 4.10M)
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
Excavadora	1.00	40.00	40.00	0.075	3.00
PARCIAL M					3.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Operador E. Pesado	1.00	2.71	2.71	0.075	0.20
Ay. Operador de Equipo	0.50	2.56	1.28	0.075	0.10
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.15	2.71	0.41	0.075	0.03
Peón	1.00	2.56	2.56	0.075	0.19
PARCIAL N					0.52
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	3.55
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.85
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	4.40
VALOR PROPUESTO USD	4.40

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A4: EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR. INCL. RASANTEO (0,00 A 2,10M)
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.20	0.20	1.00	0.20
PARCIALM					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Peón	1.00	2.56	2.56	1.40	3.58
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	1.40	0.38
PARCIALN					3.96
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIALO					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIALP					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	4.16
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	1.00
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	5.16
VALOR PROPUESTO USD	5.16

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 5

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A5: RUPTURA Y DESALOJO DE CARPETA ASFÁLTICA
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.08	0.08	0.20	0.02
Moladora	1.00	3.50	3.50	0.20	0.70
Retroexcavadora	0.40	25.00	10.00	0.20	2.00
Volqueta de 8m ³	0.40	20.00	8.00	0.20	1.60
PARCIAL M					4.32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Peón	1.00	2.56	2.56	0.20	0.51
Chofer Prof. Licencia Tipo E	0.50	3.78	1.89	0.20	0.38
Operador E. Pesado	0.50	2.71	1.36	0.20	0.27
Ay. Operador de . Equipo	1.00	2.56	2.56	0.20	0.51
PARCIAL N					1.67
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					5.99
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					1.44
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					7.43
VALOR PROPUESTO USD					7.43

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 6

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A6: REPOSICIÓN DE CARPET A ASFÁLTICA EN CALIENTE INC. IMPRIMACIÓN
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	0.025	0.00
Volqueta de 8m3	0.50	20.00	10.00	0.025	0.25
Cargadora Frontal	1.00	37.00	37.00	0.025	0.93
Planta Asfáltica	0.70	93.00	65.10	0.025	1.63
Distribuidar de asfalto	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
Rodillo Vibratorio	1.00	23.00	23.00	0.025	0.58
PARCIAL M					4.25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Operador E. Pesado	2.00	2.71	5.42	0.025	0.14
Chofer Prof. Licencia Tipo E	1.00	3.78	3.78	0.025	0.09
Ay. Operador de Equipo	3.00	2.56	7.68	0.025	0.19
Distribuidor asfalto	2.00	2.66	5.32	0.025	0.13
Caldero Planta Asfal.	2.00	2.66	5.32	0.025	0.13
PARCIAL N					0.68
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Diesel	gl	1.50	10.00	15.00	
Asfalto AP-3 (fc:3.86)	lt	15.00	0.32	4.80	
Asfalto RC-250 (fc:3.64)	ton	2.25	34.00	76.50	
Arena fina	m3	0.03	11.00	0.33	
ripio triturado con arista de 6 cm	m3	0.05	13.00	0.65	
PARCIAL O					97.28
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					102.21
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					24.53
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					126.74
VALOR PROPUESTO USD					126.74

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15

HOJA 7

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A7: SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - D 1.00 Mpa D= 200MM (0,00 A 2,10 M)
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.09	0.09	1.00	0.09
PARCIAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.15	2.71	0.41	0.23	0.09
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.23	0.59
Peón	2.00	2.56	5.12	0.23	1.18
PARCIAL N					1.86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC - D 1.00 Mpa 200 mm	ml	1.00	18.63	18.63	
Sellante	galon	0.01	47.23	0.47	
PARCIAL O					19.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	21.05
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	5.05
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	26.10
VALOR PROPUESTO USD	26.10

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A8: SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - D 1.00 Mpa D= 200MM (2,11 A 4,10 M)
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.10	0.10	1.00	0.10
PARCIAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.15	2.71	0.41	0.25	0.10
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.25	0.65
Peón	2.00	2.56	5.12	0.25	1.28
PARCIAL N					2.03
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC - D 1.00 Mpa 200 mm	ml	1.00	18.63	18.63	
Sellante	galon	0.01	47.23	0.47	
PARCIAL O					19.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	21.23
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	5.10
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	26.33
VALOR PROPUESTO USD	26.33

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 9

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A9: CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE: ENLUCIDO INTERNO (H= 0,80 - 2,10 M)
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	1.63	1.63	1.00	1.63
Concretera	1.00	6.25	6.25	4.00	25.00
PARCIAL M					26.63
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.15	2.71	0.41	4.00	1.63
Albañil	2.00	2.58	5.16	4.00	20.64
Peón	1.00	2.56	2.56	4.00	10.24
PARCIAL N					32.51
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	8.000	7.27	58.16	
Arena gruesa	m3	1.10	11.00	12.10	
Agua	m3	0.40	3.05	1.22	
Ripio	m3	0.950	13.00	12.35	
Acero de Refuerzo corrugado d= 16 mm (ESCALON)	kg	4.000			
Ladrillos de arcilla de 30x11x 8 cm	u	180.00	0.17	30.60	
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.200	2.70	0.54	
Cofre metalico para encofrado interno y externo de pozo	gbl	1.000	8.00	8.00	
PARCIAL O					122.97
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	182.11
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	43.71
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	225.82
VALOR PROPUESTO USD	225.82

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 10

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A10: CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE: ENLUCIDO INTERNO (H=2.11- 4.10 M)
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	2.40	2.40	1.00	2.40
Concretera	1.00	6.25	6.25	6.00	37.50
PARCIAL M					39.90
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	6.00	1.63
Albañil	2.00	2.58	5.16	6.00	30.96
Peón	1.00	2.56	2.56	6.00	15.36
PARCIAL N					47.95
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	12.000	7.27	87.24	
Arena gruesa	m3	1.60	11.00	17.60	
Agua	m3	0.60	3.05	1.83	
Ripio	m3	0.950	13.00	12.35	
Acero de Refuerzo corrugado d= 16 mm (ESCALON)	kg	8.000			
Ladrillos de arcilla de 30x11x 8 cm	u	350.000	0.17	59.50	
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.200	2.70	0.54	
Cofre metalico para encofrado interno y externo de pozo	gbl	1.000	8.00	8.00	
PARCIAL O					187.06
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	274.91
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	65.98
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	340.89
VALOR PROPUESTO USD	340.89

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 11

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A11: RELLENO COMPACTADO
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.04	0.04	1.00	0.04
Compactador mecanico con motor a gasolina	1.00	4.00	4.00	0.25	1.00
PARCIAL M					1.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.20	2.71	0.54	0.25	0.14
Peón	1.00	2.56	2.56	0.25	0.64
PARCIAL N					0.78
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0.15	3.05	0.46	
PARCIAL O					0.46
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2.28
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					0.55
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					2.83
VALOR PROPUESTO USD					2.83

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 12

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No A12: FAB. E INST TAPA DE H.A Y CERCO TOL GA. f'c= 210 kg/cm2 E= 10CM PARA POZOS DE REVISIÓN
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.61	0.61	1.00	0.61
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.20	1.25
Soldadora	1.00	6.00	6.00	0.20	1.20
PARCIAL M					3.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	1.50	0.41
Maestro Soldador Esp.	1.00	2.71	2.71	1.50	4.07
Albañil	1.00	2.58	2.58	1.50	3.87
Peón	1.00	2.56	2.56	1.50	3.84
PARCIAL N					12.19
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	1.600	7.27	11.63	
Arena gruesa	m3	0.10	11.00	1.10	
Agua	m3	0.06	3.05	0.18	
Ripio	m3	0.180	13.00	2.34	
Acero de Refuerzo Corrugado fy= 4200 kg/cm2	kg	5.000	1.65	8.25	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.200	2.10	0.42	
Electrodos	kg	0.200	5.70	1.14	
Tol galvanizado E = 3mm	m2	0.440	27.00	11.88	
Tubo redondo estructural d= 15mm	ml	0.750	3.00	2.25	
Cofre metalico para encofrado de tapa de pozo	gbl	1.000	4.00	4.00	
PARCIAL O					43.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	58.44
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	14.03
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	72.47
VALOR PROPUESTO USD	72.47

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 13

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No B1: EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR. INCL. RASANTEO : ACOMETIDAS
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.17	0.17	1.00	0.17
PARCIAL M					0.17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Peón	1.00	2.56	2.56	1.20	3.07
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.12	2.71	0.33	1.20	0.39
PARCIAL N					3.46
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					3.63
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					0.87
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					4.50
VALOR PROPUESTO USD					4.50

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 14

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No B2: SUM. TRANS. E INST. DE TUBERÍA DE H.S. VIBROCOMPRESIDA m/c D= 150 MM. CON CONEXIÓN A RED
DETALLE:

UNIDAD: ml

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.04	0.04	1.00	0.04
PARCIAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.10	0.03
Albañil	2.00	2.58	5.16	0.10	0.52
Peón	1.00	2.56	2.56	0.10	0.26
PARCIAL N					0.81
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo de H.S vibricompresido m/c d= 150mm	ml	1.000	2.66	2.66	
Cemento	sacos	0.02	7.27	0.15	
Arena fina	m3	0.02	11.00	0.22	
Agua	m3	0.003	3.05	0.01	
PARCIAL O					3.04
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	3.89
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.93
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	4.82
VALOR PROPUESTO USD	4.82

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No B3: CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M. PAREDES E= 12CM.
f'c=210 kg/cm²

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.81	0.81	1.00	0.81
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.20	1.25
PARCIAL M					2.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	3.00	0.81
Albañil	1.00	2.58	2.58	3.00	7.74
Peón	1.00	2.56	2.56	3.00	7.68
PARCIAL N					16.23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	3.500	7.27	25.45	
Arena gruesa	m3	0.23	11.00	2.53	
Agua	m3	0.05	3.05	0.15	
Ripio	m3	0.427	13.00	5.55	
Acero de Refuerzo Corrugado fy= 4200 kg/cm ²	kg	5.000	1.65	8.25	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.130	2.10	0.27	
Tubo redondondo estructural d= 15mm	ml	0.750	3.00	2.25	
Cofre metálico para encofrado de tapa de cajas de revisión	gbl	1.000	4.15	4.15	
PARCIAL O					48.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	66.89
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	16.05
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	82.94
VALOR PROPUESTO USD	82.94

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No B4: RELLENO COMPACTADO : ACOMETIDAS
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.04	0.04	1.00	0.04
Compactador mecanico con motor a gasolina	1.00	4.00	4.00	0.25	1.00
PARCIAL M					1.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.20	2.71	0.54	0.25	0.14
Peón	1.00	2.56	2.56	0.25	0.64
PARCIAL N					0.78
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0.15	3.05	0.46	
PARCIAL O					0.46
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	2.28
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.55
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	2.83
VALOR PROPUESTO USD	2.83

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 17

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No CI: LIMPIEZA Y DESBROCE
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Peón	1.00	2.56	2.56	0.25	0.64
PARCIAL N					0.64
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					0.67
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					0.16
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					0.83
VALOR PROPUESTO USD					0.83

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 18

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C2: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
Equipo completo (teodolito, nivel, mira , o estación total)	1.00	7.50	7.50	0.10	0.75
PARCIAL M					0.78
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Topógrafo 1 exper. de hasta 5 años (Estr. Oc. C2)	1.00	2.66	2.66	0.10	0.27
Cadenero	1.00	2.58	2.58	0.10	0.26
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.30	2.71	0.81	0.10	0.08
PARCIAL N					0.61
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Pingos de eucalipto L= 3.0 m	u	0.30	0.95	0.29	
Tiras de madera de 3cm*3cm L= 2.5 M	u	0.30	1.70	0.51	
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.20	2.70	0.54	
Varios(piola, manguera,etc)	gbl	1.00	0.20	0.20	
PARCIAL O					1.54
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	2.93
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.70
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	3.63
VALOR PROPUESTO USD	3.63

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C3: EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR. INCL. RASANTEO
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.23	0.23	1.00	0.23
PARCIAL M					0.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Peón	1.00	2.56	2.56	1.60	4.10
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	1.60	0.43
PARCIAL N					4.53
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					4.76
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					1.14
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					5.90
VALOR PROPUESTO USD					5.90

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C4: EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.06	0.06	1.00	0.06
PARCIAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.20	2.71	0.54	0.22	0.12
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.22	0.57
Peón	1.00	2.56	2.56	0.22	0.56
PARCIAL N					1.25
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Piedra bola de empedrado	m3	0.13	13.00	1.69	
Arena fina	m3	0.01	11.00	0.11	
PARCIAL O					1.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	3.11
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.75
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	3.86
VALOR PROPUESTO USD	3.86

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 21

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C5: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.07	0.07	1.00	0.07
Compactador mecanico con motor a gasolina	1.00	4.00	4.00	0.25	1.00
PARCIAL M					1.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	0.25	0.20
Peón	2.00	2.56	5.12	0.25	1.28
PARCIAL N					1.48
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0.15	3.05	0.46	
PARCIAL O					0.46
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					
TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)					3.01
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%					0.72
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD					3.73
VALOR PROPUESTO USD					3.73

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 22

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C6: HORMIGÓN SIMPLE $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	1.55	1.55	1.00	1.55
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.50	9.38
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.50	7.50
PARCIAL M					18.43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	1.00	2.71	2.71	1.50	4.07
Albañil	2.00	2.58	5.16	1.50	7.74
Peón	5.00	2.56	12.80	1.50	19.20
PARCIAL N					31.01
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	7.00	7.27	50.89	
Arena gruesa	m3	0.45	11.00	4.95	
Ripio	m3	0.85	13.00	11.05	
Agua	m3	0.25	3.05	0.76	
Imperbeabilizante para HORMIGÓN	kg	0.50	1.70	0.85	
PARCIAL O					68.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	117.94
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	28.31
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	146.25
VALOR PROPUESTO USD	146.25

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 23

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C7: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.04	0.04	1.00	0.04
PARCIAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	0.15	0.12
Carpintero	1.00	2.58	2.58	0.15	0.39
Ay. Carpintero	1.00	2.56	2.56	0.15	0.38
PARCIAL N					0.89
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tabla de encofrado 2,2mx 0,23m	u	1.10	2.20	2.42	
Pingos de eucalipto L= 3,0 m	u	1.00	0.95	0.95	
Tiras de madera de 3cm*3cm L= 2,5 M	u	1.00	1.70	1.70	
Cuartones de madera de 7 X 7 cm l= 2,5 m	u	0.30	7.80	2.34	
Separadores de acero corrugado d= 10mm	kg	0.20	1.65	0.33	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.10	2.10	0.21	
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.20	2.70	0.54	
Aceite quemado	galon	0.10	2.00	0.20	
PARCIAL O					8.69
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	9.62
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	2.31
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	11.93
VALOR PROPUESTO USD	11.93

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 24

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C8: ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KGCM2
DETALLE:

UNIDAD: KG

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.01	0.01	1.00	0.01
Cortadora y dobladora de hierro	1.00	4.00	4.00	0.04	0.16
PARCIAL M					0.17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	0.04	0.03
Fierrero	1.00	2.58	2.58	0.04	0.10
Ay. Fierrero	1.00	2.56	2.56	0.04	0.10
PARCIAL N					0.23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Acero de Refuerzo	kg	1.04	1.35	1.40	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.05	2.10	0.11	
PARCIAL O					1.51
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)		1.91
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%		0.46
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD		2.37
VALOR PROPUESTO USD		2.37

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 25

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C9: ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1: 2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.18	0.18	1.00	0.18
PARCIAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	0.60	0.49
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.60	1.55
Peón	1.00	2.56	2.56	0.60	1.54
PARCIAL N					3.58
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	0.20	7.27	1.45	
Arena fina	m3	0.03	11.00	0.33	
Agua	m3	0.05	3.05	0.15	
Imperbeabilizante para mortero sika 1	kg	0.60	1.90	1.14	
PARCIAL O					3.07
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	6.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	1.64
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	8.47
VALOR PROPUESTO USD	8.47

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 26

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C10: ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.15	0.15	1.00	0.15
PARCIAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	0.50	0.41
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.50	1.29
Peón	1.00	2.56	2.56	0.50	1.28
PARCIAL N					2.98
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	0.16	7.27	1.16	
Arena fina	m3	0.03	11.00	0.33	
Agua	m3	0.05	3.05	0.15	
PARCIAL O					1.64
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	4.77
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	1.14
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	5.91
VALOR PROPUESTO USD	5.91

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 27

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C11: SUM. E INST. DE REJILLA DE HIERRO FUNDIDO SEGÚN DISEÑOS (VER PLANOS)
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.60	0.60	1.00	0.60
PARCIAL M					0.60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	2.00	1.63
Albañil	1.00	2.58	2.58	2.00	5.16
Peón	1.00	2.56	2.56	2.00	5.12
PARCIAL N					11.91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Regilla para desarenador según diseño de estudios(ver planos)	u	1.00	230.00	230.00	
Cemento	sacos	0.30	7.27	2.18	
Arena gruesa	m3	0.10	11.00	1.10	
Ripio	m3	0.10	13.00	1.30	
Agua	m3	0.05	3.05	0.15	
PARCIAL O					234.73
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	247.24
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	59.34
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	306.58
VALOR PROPUESTO USD	306.58

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 28

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C12: CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES= 12cm
f'c= 210 kg/cm2

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.81	0.81	1.00	0.81
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.20	1.25
PARCIALM					2.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	3.00	0.81
Albañil	1.00	2.58	2.58	3.00	7.74
Peón	1.00	2.56	2.56	3.00	7.68
PARCIALN					16.23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	3.500	7.27	25.45	
Arena gruesa	m3	0.23	11.00	2.53	
Agua	m3	0.05	3.05	0.15	
Ripio	m3	0.427	13.00	5.55	
Acero de Refuerzo Corrugado fy= 4200 kg/cm2	kg	5.000	1.65	8.25	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.130	2.10	0.27	
Tubo redondo estructural d= 15mm	ml	0.750	3.00	2.25	
Cofre metálico para encofrado de tapa de cajas de revisión	gbl	1.000	4.15	4.15	
PARCIALO					48.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIALP					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	66.89
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	16.05
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	82.94
VALOR PROPUESTO USD	82.94

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 29

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C13: SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (VER DETALLE PLANOS)
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.10	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.10	0.26
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.10	0.26
PARCIAL N					0.55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC - D 1.00 Mpa 200 mm	ml	1.000	18.63	18.63	
Pegatubo	lts	0.06	5.25	0.32	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					19.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	19.58
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	4.70
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	24.28
VALOR PROPUESTO USD	24.28

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 30

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C14: SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 200 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.050	0.05	1.00	0.05
PARCIAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.20	0.05
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.20	0.52
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.20	0.51
PARCIAL N					1.08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tee PVC DESAGÜE d= 200 mm	u	1.000	32.25	32.25	
Pegatubo	Its	0.15	5.25	0.79	
lija	pliego	0.11	0.54	0.06	
PARCIAL O					33.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)		34.23
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%		8.22
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD		42.45
VALOR PROPUESTO USD		42.45

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 31

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C15: SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 110 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.040	0.04	1.00	0.04
PARCIAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.13	0.04
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.13	0.34
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.13	0.33
PARCIAL N					0.71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Reductores PVC DESAGÜE d= 200 a 110 mm	u	1.000	18.18	18.18	
Pegatubo	Its	0.05	5.25	0.26	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					18.49
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	19.24
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	4.62
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	23.86
VALOR PROPUESTO USD	23.86

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 32

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C16: SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM L= 0,35 M
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.10	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.10	0.26
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.10	0.26
PARCIAL N					0.55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC DESAGÜE d= 110 mm	ml	0.350	1.10	0.39	
Pegatubo	lrs	0.05	5.25	0.26	
laja	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					0.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	1.28
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.31
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	1.59
VALOR PROPUESTO USD	1.59

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 33

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C17: SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D= 110 MM; (ROSCA- LISO)
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.270	0.27	1.00	0.27
PARCIAL M					0.27
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	1.00	0.27
Plomero	1.00	2.58	2.58	1.00	2.58
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	1.00	2.56
PARCIAL N					5.41
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Adaptador PVC presion, para VÁLVULA de compuerta d= 110 (rosca- liso)	u	1.000	3.08	3.08	
Pegatubo	Its	0.05	5.25	0.26	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
Teflon	u	2.00	0.44	0.88	
Sellante	galon	0.10	47.23	4.72	
PARCIAL O					8.99
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	14.67
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	3.52
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	18.19
VALOR PROPUESTO USD	18.19

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 34

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C18: SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.810	0.81	1.00	0.81
PARCIAL M					0.81
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	3.00	0.81
Plomero	1.00	2.58	2.58	3.00	7.74
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	3.00	7.68
PARCIAL N					16.23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
VÁLVULA de PVC compuerta de 400 MPA d= 110 mm	u	1.000	220.00	220.00	
Teflon	u	2.00	0.44	0.88	
Sellante	galon	0.12	47.23	5.67	
PARCIAL O					226.55
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	243.59
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	58.46
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	302.05
VALOR PROPUESTO USD	302.05

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 35

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C19: SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (SALIDA - VER DET ALLE PLANOS)
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.12	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.12	0.31
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.12	0.31
PARCIAL N					0.65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC - D 1.00 Mpa 200 mm	ml	1.000	18.63	18.63	
Pegatubo	lts	0.06	5.25	0.32	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					19.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	19.68
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	4.72
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	24.40
VALOR PROPUESTO USD	24.40

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 36

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No C20: PINTURA LÁTEX VINYL
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.07	0.07	1.00	0.07
PARCIAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.25	0.07
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.25	0.65
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.25	0.64
PARCIAL N					1.36
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Pintura latex vnly	galon	0.060	14.50	0.87	
Carbonato de calcio tipo A	kg	0.50	0.32	0.16	
Resina	galon	0.02	16.00	0.32	
Cemento blanco	kg	0.10	2.03	0.20	
lija	pliego	0.20	0.54	0.11	
Agua	m3	0.05	3.05	0.15	
PARCIAL O					1.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	3.24
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.78
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	4.02
VALOR PROPUESTO USD	4.02

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 37

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No DI: QUEMADOR DE GASES
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.61	0.61	1.00	0.61
Soldadora	1.00	6.00	6.00	0.20	1.20
PARCIAL M					1.81
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	2.00	1.63
Maestro Soldador Esp.	1.00	2.71	2.71	2.00	5.42
Ay. de instalador de azulejos	1.00	2.56	2.56	2.00	5.12
PARCIAL N					12.17
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tol galvanizado E= 3mm	m2	0.300	27.00	8.10	
tubo de hierro fundido Galvanizado E= 4MM	ml	2.00	16.00	32.00	
Electrodos	kg	0.30	5.70	1.71	
Pintura Anticorrosiva	galon	0.100	14.83	1.48	
Thiñer	galon	0.120	6.00	0.72	
Varilla de anclaje	kg	1.000	1.45	1.45	
PARCIAL O					45.46
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	59.44
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	14.27
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	73.71
VALOR PROPUESTO USD	73.71

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 38

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No D2: SUM. E INST CODO DE 90 PVC DESAGÜE D= 200 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.040	0.04	1.00	0.04
PARCIAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.15	0.04
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.15	0.39
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.15	0.38
PARCIAL N					0.81
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo PVC DESAGÜE d= 200 mm	u	1.000	26.00	26.00	
Pegatubo	Its	0.10	5.25	0.53	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					26.58
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)		27.43
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%		6.58
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD		34.01
VALOR PROPUESTO USD		34.01

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15

HOJA 39

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No EI: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO
DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.15	0.15	1.00	0.15
PARCIAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.30	2.71	0.81	0.50	0.41
Carpintero	1.00	2.58	2.58	0.50	1.29
Ay. Carpintero	1.00	2.56	2.56	0.50	1.28
PARCIAL N					2.98
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tabla trplex de 4 mm	m2	1.00	6.30	6.30	
Tiras de madera de 3cm*3cm L= 2,5 M	u	0.50	1.70	0.85	
Cuartones de madera de 7 X 7 cm l= 2,5 m	u	0.70	7.80	5.46	
Serchas de eucalipto l= 1m y ancho 0, 2 m	u	1.00	2.30	2.30	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.10	2.10	0.21	
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.30	2.70	0.81	
Aceite quemado	galon	0.10	2.00	0.20	
PARCIAL O					16.13
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	19.26
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	4.62
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	23.88
VALOR PROPUESTO USD	23.88

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 40

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E2: HORMIGÓN SIMPLE $f'c=210$ kg/cm² CON RIPIO 3/4"
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	1.65	1.65	1.00	1.65
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.40	8.75
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.60	8.00
PARCIAL M					18.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	1.00	2.71	2.71	1.60	4.34
Albañil	2.00	2.58	5.16	1.60	8.26
Peón	5.00	2.56	12.80	1.60	20.48
PARCIAL N					33.08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	8.00	7.27	58.16	
Arena gruesa	m3	0.45	11.00	4.95	
Ripio 3/4"	m3	0.85	15.50	13.18	
Agua	m3	0.25	3.05	0.76	
Imperbeabilizante para HORMIGÓN	kg	0.50	1.70	0.85	
PARCIAL O					77.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	129.38
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	31.05
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	160.43
VALOR PROPUESTO USD	160.43

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 41

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E3: CHAMPEADO PARA TANQUE DE FERROCEMENTO e= 7cm
DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O.= TARIFA)	1.00	0.23	0.23	1.00	0.23
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.20	1.25
PARCIAL M					1.48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.20	2.71	0.54	0.80	0.43
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.80	2.06
Peón	1.00	2.56	2.56	0.80	2.05
PARCIAL N					4.54
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	0.50	7.27	3.64	
Arena lavada modo de finura 2,4 cm	m3	0.10	11.00	1.10	
Agua	m3	0.10	3.05	0.31	
Imperbeabilizante para HORMIGÓN	kg	0.30	1.70	0.51	
PARCIAL O					5.56
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	11.58
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	2.78
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	14.36
VALOR PROPUESTO USD	14.36

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15

HOJA 42

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E4: SUM. E INST DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.01	0.01	1.00	0.01
PARCIAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.02	0.01
Albañil	2.00	2.58	5.16	0.02	0.10
Peón	1.00	2.56	2.56	0.02	0.05
PARCIAL N					0.16
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	0.020	7.27	0.15	
Arena fina	m3	0.025	11.00	0.28	
Ladrillos de arcilla de 30x11x 8 cm	u	1.000	0.17	0.17	
Agua	m3	0.006	3.05	0.02	
PARCIAL O					0.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	0.79
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.19
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	0.98
VALOR PROPUESTO USD	0.98

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 43

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E5: SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1.0M
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.19	0.19	1.00	0.19
PARCIAL M					0.19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.70	0.19
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.70	1.81
Peón	1.00	2.56	2.56	0.70	1.79
PARCIAL N					3.79
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla exagonal 5/8" h= 1,0 m	m	1.010	3.20	3.23	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.15	2.10	0.32	
PARCIAL O					3.55
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	7.53
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	1.81
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	9.34
VALOR PROPUESTO USD	9.34

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E6: SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1.5M
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.27	0.27	1.00	0.27
PARCIAL M					0.27
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	1.00	0.27
Albañil	1.00	2.58	2.58	1.00	2.58
Peón	1.00	2.56	2.56	1.00	2.56
PARCIAL N					5.41
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla exagonal 5/8" h= 1,0 m	m	0.750	3.20	2.40	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.20	2.10	0.42	
PARCIAL O					2.82
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	8.50
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	2.04
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	10.54
VALOR PROPUESTO USD	10.54

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E7: SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.14	0.14	1.00	0.14
PARCIAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.50	0.14
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.50	1.29
Peón	1.00	2.56	2.56	0.50	1.28
PARCIAL N					2.71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla Electrosoldada 4: 10	m2	1.010	4.00	4.04	
Alambre galvanizado N° 18	kg	0.20	2.10	0.42	
PARCIAL O					4.46
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	7.31
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	1.75
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	9.06
VALOR PROPUESTO USD	9.06

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 46

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No ES: MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.14	0.14	1.00	0.14
PARCIAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	1.00	0.27
Peón	1.00	2.56	2.56	1.00	2.56
PARCIAL N					2.83
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
ripio triturado con arista de 6 cm	m3	1.050	13.00	13.65	
PARCIAL O					13.65
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	16.62
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	3.99
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	20.61
VALOR PROPUESTO USD	20.61

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15

HOJA 47

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E9: SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM (VER DETALLE PLANOS)
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.10	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.10	0.26
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.10	0.26
PARCIAL N					0.55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC DESAGÜE d= 110 mm	ml	1.200	1.10	1.32	
Pegatubo	lts	0.06	5.25	0.32	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					1.69
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	2.27
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.54
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	2.81
VALOR PROPUESTO USD	2.81

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 48

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E10: SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 160 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.050	0.05	1.00	0.05
PARCIAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.20	0.05
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.20	0.52
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.20	0.51
PARCIAL N					1.08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Reductores PVC DESAGÜE d= 200 a 160 mm	u	1.000	16.50	16.50	
Pegatubo	Its	0.10	5.25	0.53	
lija	pliego	0.20	0.54	0.11	
PARCIAL O					17.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	18.27
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	4.38
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	22.65
VALOR PROPUESTO USD	22.65

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 49

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E11: SUM. E INST CODO DE 45 PVC DESAGÜE D= 110 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.030	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.10	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.10	0.26
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.10	0.26
PARCIAL N					0.55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo PVC DESAGÜE d= 110 mm de 45 grados	u	1.000	2.80	2.80	
Pegatubo	lts	0.10	5.25	0.53	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					3.38
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	3.96
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.95
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	4.91
VALOR PROPUESTO USD	4.91

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No E12: SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.12	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.12	0.31
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.12	0.31
PARCIAL N					0.65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC DESAGÜE d= 110 mm	ml	1.000	1.10	1.10	
Pegatubo	Its	0.05	5.25	0.26	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					1.41
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	2.09
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	0.50
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	2.59
VALOR PROPUESTO USD	2.59

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 51

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No F1: HORMIGÓN CICLÓPEO $f'c=180$ kg/cm² 60% H.S. Y 40% PIEDRA
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	1.24	1.24	1.00	1.24
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.00	6.25
PARCIAL M					7.49
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	1.00	2.71	2.71	1.20	3.25
Albañil	2.00	2.58	5.16	1.20	6.19
Peón	5.00	2.56	12.80	1.20	15.36
PARCIAL N					24.80
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	3.60	7.27	26.17	
Arena gruesa	m3	0.27	11.00	2.97	
Ripio	m3	0.51	13.00	6.63	
Agua	m3	0.25	3.05	0.76	
Piedra bola de empedrado	m3	0.45	13.00	5.85	
PARCIAL O					42.38
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	74.67
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	17.92
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	92.59
VALOR PROPUESTO USD	92.59

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 52

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No GI: SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 160 MM (VER DETALLE PLANOS)
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.12	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.12	0.31
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.12	0.31
PARCIAL N					0.65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC DESAGÜE d= 160 mm	ml	1.000	6.33	6.33	
Pegatubo	lts	0.08	5.25	0.42	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					6.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	7.48
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	1.80
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	9.28
VALOR PROPUESTO USD	9.28

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 53

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No G2: SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 160 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.030	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.12	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.12	0.31
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.12	0.31
PARCIAL N					0.65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tee PVC DESAGÜE d= 160 mm	u	1.000	14.42	14.42	
Pegatubo	Its	0.11	5.25	0.58	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					15.05
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	15.73
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	3.78
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	19.51
VALOR PROPUESTO USD	19.51

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 54

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No G3: SUM. E INST CODO DE PVC DESAGÜE D= 160 MM
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.030	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.12	0.03
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.12	0.31
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.12	0.31
PARCIAL N					0.65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo PVC DESAGÜE d= 160 mm	u	1.000	8.60	8.60	
Pegatubo	Its	0.10	5.25	0.53	
lija	pliego	0.10	0.54	0.05	
PARCIAL O					9.18
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	9.86
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	2.37
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	12.23
VALOR PROPUESTO USD	12.23

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 55

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No G4: SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 160 MM PERFORADA (VER DETALLE PLANOS)
DETALLE: UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.04	0.04	1.00	0.04
PARCIAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.10	2.71	0.27	0.16	0.04
Plomero	1.00	2.58	2.58	0.16	0.41
Ay. Plomero	1.00	2.56	2.56	0.16	0.41
PARCIAL N					0.86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC DESAGÜE d= 160 mm Perforado	ml	1.000	8.45	8.45	
Pegatubo	lts	0.10	5.25	0.53	
lija	pliego	0.12	0.54	0.06	
PARCIAL O					9.04
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	9.94
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	2.39
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	12.33
VALOR PROPUESTO USD	12.33

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 56

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No HI: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.19	0.19	1.00	0.19
PARCIAL M					0.19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.10	2.71	0.27	0.70	0.19
Albañil	1.00	2.58	2.58	0.70	1.81
Peón	1.00	2.56	2.56	0.70	1.79
PARCIAL N					3.79
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	sacos	0.250	7.27	1.82	
Arena fina	m3	0.08	11.00	0.88	
Ladrillos de arcilla de 30x11x 8 cm	u	31.000	0.17	5.27	
Agua	m3	0.120	3.05	0.37	
PARCIAL O					8.34
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	12.32
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	2.96
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	15.28
VALOR PROPUESTO USD	15.28

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 57

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No H2: TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2" E= 2MM DISEÑO PARA CERRAMIENTO
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.30	0.30	1.00	0.30
Soldadora	1.00	6.00	6.00	0.50	3.00
PARCIAL M					3.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o titulo	0.30	2.71	0.81	1.00	0.81
Maestro Soldador Esp.	1.00	2.71	2.71	1.00	2.71
Ay. de instalador de azulejos	1.00	2.56	2.56	1.00	2.56
PARCIAL N					6.08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo poste estructural galvanizado de 2" e= 2mm	ml	2.600	7.00	18.20	
Varilla de anclaje	kg	0.40	1.45	0.58	
Electrodos	kg	0.30	5.70	1.71	
PARCIAL O					20.49
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	29.87
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	7.17
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	37.04
VALOR PROPUESTO USD	37.04

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 58

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No H3: MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA No 11 h= 1,0 M
DETALLE:

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.15	0.15	1.00	0.15
Soldadora	1.00	6.00	6.00	0.30	1.80
PARCIAL M					1.95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.30	2.71	0.81	0.50	0.41
Maestro Soldador Esp.	1.00	2.71	2.71	0.50	1.36
Ay. de instalador de azulejos	1.00	2.56	2.56	0.50	1.28
PARCIAL N					3.05
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla de cerramiento galvanizada exagonal No 11	m2	1.000	5.84	5.84	
Platina de 1/2" x1/8"	ml	0.50	2.26	1.13	
Electrodos	kg	0.20	5.70	1.14	
Alambre de ammarre galvanizado No 20	kg	0.20	2.54	0.51	
PARCIAL O					8.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	13.62
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	3.27
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	16.89
VALOR PROPUESTO USD	16.89

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 59

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No H4: ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO
DETALLE:

UNIDAD: ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	0.03	0.03	1.00	0.03
PARCIAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.30	2.71	0.81	0.10	0.08
Maestro Soldador Esp.	1.00	2.71	2.71	0.10	0.27
Ay. de instalador de azulejos	1.00	2.56	2.56	0.10	0.26
PARCIAL N					0.61
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Alambre de Púas triplegalvanizado	ml	1.000	0.51	0.51	
Alambre de ammarre galvanizado No 20	kg	0.02	2.54	0.05	
PARCIAL O					0.56
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)		1.20
INDIRECTOS Y UTILIDAD	24%	0.29
OTROS INDIRECTOS	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	USD	1.49
VALOR PROPUESTO	USD	1.49

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO

REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

FORMULARIO No15
HOJA 60

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO No H5: PUERTA DE ACCESO DE TUBO HG Y MALLA SEGÚN DISEÑO
DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	COSTO UNIT. D = C x R
Herramienta manual (5%M.O= TARIFA)	1.00	1.52	1.52	1.00	1.52
PARCIAL M					1.52
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JOR./HORA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO HORA/UNIDAD	C. UNITARIO D = C x R
Maestro de estructura mayor con certif. o título	0.30	2.71	0.81	5.00	4.07
Maestro Soldador Esp.	1.00	2.71	2.71	5.00	13.55
Ay. de instalador de azulejos	1.00	2.56	2.56	5.00	12.80
PARCIAL N					30.42
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo poste estructural galvanizado de 3" e= 2mm	ml	7.000	12.70	88.90	
Tubo poste estructural galvanizado de 1/2" e= 2mm	ml	13.00	3.10	40.30	
Puas de hierro forjado DE 1/2" L= 20CM	U	8.00	3.00	24.00	
Pintura Anticorrosiva	galon	0.62	14.83	9.19	
Thiñer	galon	0.50	6.00	3.00	
Electrodos	kg	1.00	5.70	5.70	
lija	pliego	1.00	0.54	0.54	
PARCIAL O					171.63
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
PARCIAL P					

TOTAL COSTO DIRECTOS X = (M+N+O+P)	203.57
INDIRECTOS Y UTILIDAD 24%	48.86
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO USD	252.43
VALOR PROPUESTO USD	252.43

EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 1 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
A							REDES Y EMISARIO DE DESCARGA DEL ALCANTARILLADO SANITARIO				
1	A1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL DE REDES (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	KM	5.68	197.40	1,121.23	100%				
							1121.23				
2	A2	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0,0 A 2,10M)	M3	5,123.60	3.51	17,983.84	25%	25%	25%	25%	
							4495.96	4495.96	4495.96	4495.96	
3	A3	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (2,11 A 4,10M)	M3	224.93	4.40	989.69	25%	25%	25%	25%	
							247.42	247.42	247.42	247.42	
4	A4	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0,00 A 2,10M)	M3	168.00	5.16	866.88	25%	25%	25%	25%	
							216.72	216.72	216.72	216.72	
5	A5	RUPTURA Y DESALOJO DE CARPETA ASFÁLTICA	M2	1,283.62	7.43	9,537.30	25%	25%	25%	25%	
							2384.33	2384.33	2384.33	2384.33	
6	A6	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE INC. IMPRIMACIÓN	M3	89.85	126.74	11,387.59	25%	25%	25%	25%	
							2846.90	2846.90	2846.90	2846.90	
7	A7	SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - D 1.00 Mpa D= 200MM (0,00 A 2,10 M)	ML	5,539.30	26.10	144,575.73	25%	25%	25%	25%	
							36143.93	36143.93	36143.93	36143.93	
8	A8	SUM. TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - D 1.00 Mpa D= 200MM (2,11 A 4,10 M)	ML	139.71	26.33	3,678.56	25%	25%	25%	25%	
							919.64	919.64	919.64	919.64	
9	A9	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE; ENLUCIDO INTERNO (H= 0,80 - 2,10 M)	U	102.00	225.82	23,033.64	25%	25%	25%	25%	
							5758.41	5758.41	5758.41	5758.41	
10	A10	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE; ENLUCIDO INTERNO (H=2,11- 4,10 M)	U	3.00	340.89	1,022.67	25%	25%	25%	25%	
							255.67	255.67	255.67	255.67	
11	A11	RELLENO COMPACTADO	M3	6,404.16	2.83	18,123.77	25%	25%	25%	25%	
							4530.94	4530.94	4530.94	4530.94	
12	A12	FAB. E INST TAPA DE H.A Y CERCO TOL GA. f'c= 210 kg/cm2 E= 10CM PARA POZOS DE REVISIÓN	U	105.00	72.47	7,609.35		20%	20%		60%
								1521.87	1521.87		4565.61



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 2 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
B		ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO									
12	B1	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO : ACOMETIDAS	M3	1,625.00	4.50	7,312.50	25% 1828.13	25% 1828.13	20% 1462.50	30% 2193.75	
13	B2	SUM. TRANS. E INST. DE TUBERÍA DE H.S. VIBROCOMPRESIDA m/c D= 150 MM: CON CONEXIÓN A RED	ml	1,325.00	4.82	6,386.50	25% 1596.63	25% 1596.63	20% 1277.30	30% 1915.95	
14	B3	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES E= 12CM, f c=210 kg/cm2	U	125.00	82.94	10,367.50	25% 2591.88	25% 2591.88	20% 2073.50	30% 3110.25	
15	B4	RELLENO COMPACTADO : ACOMETIDAS	M3	1,350.00	2.83	3,820.50	25% 955.13	25% 955.13	20% 764.10	30% 1146.15	
C		PLANTA DE TRATAMIENTO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO									
C		CANAL DESARENADOR (PLANTA DE TRATAMIENTO)									
16	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	3.60	0.83	2.99			100% 2.99		
17	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	3.60	3.63	13.07			100% 13.07		
18	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	68.69	5.90	405.27			50% 202.64	50% 202.64	
19	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	3.60	3.86	13.90			50% 6.95	50% 6.95	
20	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	39.58	3.73	147.63			50% 73.82	50% 73.82	
21	C6	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	M3	3.13	146.25	457.76			50% 228.88	50% 228.88	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 3 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
22	C7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	28,50	11,93	340,01			50% 170,01	50% 170,01	
23	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	291,28	2,37	690,33			50% 345,17	50% 345,17	
24	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	12,92	8,47	109,43			50% 54,72	50% 54,72	
25	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	12,48	5,91	73,76			50% 36,88	50% 36,88	
26	C11	SUM. E INST. DE REJILLA DE HIERRO FUNDIDO SEGÚN DISEÑOS (VER PLANOS)	U	1,00	306,58	306,58			50% 153,29	50% 153,29	
27	C12	CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES e= 12cm f c= 210 kg/cm2	U	1,00	82,94	82,94			50% 41,47	50% 41,47	
28	B3	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES E= 12CM, f c=210 kg/cm2	U	1,00	82,94	82,94			50% 41,47	50% 41,47	
C		ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL DESARENADOR									
29	C13	SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (ML	5,65	31,25	176,56			50% 88,28	50% 88,28	
30	C14	SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	1,00	42,45	42,45			50% 21,23	50% 21,23	
31	C15	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 110 MM	U	2,00	23,86	47,72			50% 23,86	50% 23,86	
32	C16	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM L= 0,35 M	U	2,00	1,59	3,18					100% 3,18



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 4 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES							
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)			
33	C17	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D= 110 MM; (ROSCA- LISO)	U	2,00	12,56	25,12					100%	25,12		
34	C18	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	U	1,00	295,28	295,28					100%	295,28		
35	C19	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (SALIDA - VER DETALLE PLANOS)	ML	26,53	31,37	832,25			50%	50%		416,13	416,13	
36	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	13,44	4,02	54,03					100%	54,03		
D TANQUE SÉPTICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)														
37	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	52,48	0,83	43,56			100%			43,56		
38	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	52,48	3,63	190,50			100%			190,50		
39	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	361,98	5,90	2.135,68			50%	50%		1067,84	1067,84	
40	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	52,48	3,86	202,57			50%	50%		101,29	101,29	
41	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	40,84	3,73	152,33			50%	50%		76,17	76,17	
42	C6	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	M3	36,82	146,25	5.384,93			10%	20%	70%	538,49	1076,99	3769,45
43	C7	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	M2	217,86	11,93	2.599,07			25%	50%	25%	649,77	1299,54	649,77



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 5 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
44	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	3.966,56	2,37	9.400,75			10% 940,08	10% 940,08	80% 7520,60
45	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	145,12	8,47	1.229,17			50% 614,59	50% 614,59	
46	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	107,06	5,91	632,72			50% 316,36	50% 316,36	
47	C12	CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES e= 12cm fc= 210 kg/cm2	U	4,00	82,94	331,76					100% 331,76
48	D1	QUEMADOR DE GASES	U	4,00	73,71	294,84				50% 147,42	50% 147,42
D	ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL TANQUE SÉPTICO										
49	C14	SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	3,00	42,45	127,35			50% 63,68	50% 63,68	
50	C16	SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (VER DETALLE PLANOS)	ML	12,47	31,25	389,69			50% 194,85	50% 194,85	
51	C15	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 110 MM	U	4,00	23,86	95,44			50% 47,72	50% 47,72	
52	C16	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM L= 0,35 M	U	4,00	1,59	6,36					100% 6,36
53	C17	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D= 110 MM; (ROSCA- LISO)	U	4,00	12,56	50,24					100% 50,24
54	C18	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	U	2,00	295,28	590,56					100% 590,56



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 6 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
55	D2	SUM. E INST CODO DE 90 PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	14,00	34,01	476,14				100%	
										476,14	
56	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	151,14	4,02	607,58					100%
											607,58
E											
FILTRO BIOLÓGICO (PLANTA DE TRATAMIENTO)											
57	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	29,42	0,83	24,42				100%	
										24,42	
58	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	29,42	3,63	106,79				100%	
										106,79	
59	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	220,59	5,90	1.301,48				50%	50%
										650,74	650,74
60	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	29,42	3,86	113,56				50%	50%
										56,78	56,78
61	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	82,12	3,73	306,31				100%	
										306,31	
62	E1	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	m2	80,35	23,88	1.918,76				50%	50%
										959,38	959,38
63	E2	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2 CON RIPIO 3/4"	M3	10,13	160,43	1.625,16				50%	50%
										812,58	812,58
64	E3	CHAMPEADO PARA TANQUE DE FERROCEMENTO e= 7cm	m2	38,15	14,36	547,83				50%	50%
										273,92	273,92
65	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	59,92	8,47	507,52				50%	50%
										253,76	253,76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 7 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
66	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	61,38	5,91	362,76				50%	50%
										181,38	181,38
67	E4	SUM. E INST DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M	U	751,00	0,98	735,98				50%	50%
										367,99	367,99
68	E5	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,0M	M2	38,60	9,34	360,52				50%	50%
										180,26	180,26
69	E6	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,5M	M2	84,57	10,54	891,37				50%	50%
										445,69	445,69
70	E7	SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10	M2	40,78	9,06	369,47				50%	50%
										184,74	184,74
71	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	419,38	2,37	993,93				50%	50%
										496,97	496,97
72	E8	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	34,10	20,61	702,80				50%	50%
										351,40	351,40
73	C12	CAJA VÁLVULA DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES e= 12cm fc= 210 kg/cm2	U	1,00	82,94	82,94				50%	50%
										41,47	41,47
E	ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL FILTRO BIOLÓGICO										
74	C13	SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM	ML	6,98	31,25	218,13				50%	50%
										109,07	109,07
75	E9	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM (VER DETALLE PLANOS)	ML	1,58	2,81	4,44				50%	50%
										2,22	2,22
76	D2	SUM. E INST CODO DE 90 PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	2,00	34,01	68,02				50%	50%
										34,01	34,01



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 8 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
77	E10	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGÜE D= 200 A 160 MM	U	1,00	22,65	22,65				50%	50%
										11,33	11,33
78	C17	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D= 110 MM; (ROSCA- LISO)	U	2,00	12,56	25,12				50%	50%
										12,56	12,56
79	C18	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	U	1,00	295,28	295,28				50%	50%
										147,64	147,64
80	E11	SUM. E INST CODO DE 45 PVC DESAGÜE D= 110 MM	U	2,00	4,91	9,82				50%	50%
										4,91	4,91
81	E12	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 110MM	ML	8,98	2,59	23,26				50%	50%
										11,63	11,63
82	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	38,15	4,02	153,36					100%
											153,36
F		LECHO DE SECADO DE LODOS (PLANTA DE TRATAMIENTO)									
83	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	52,52	0,83	43,59				100%	
										43,59	
84	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	52,52	3,63	190,65				100%	
										190,65	
85	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	415,46	5,90	2.451,21				50%	50%
										1225,61	1225,61
86	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	52,52	3,86	202,73				100%	
										202,73	
87	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	45,84	3,73	170,98					100%
											170,98



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 9 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
88	C6	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	M3	37,94	146,25	5.548,73			20% 1109,75	30% 1664,62	50% 2774,37
89	C7	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	M2	121,59	11,93	1.450,57			25% 362,64	50% 725,29	25% 362,64
90	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	1.653,37	2,37	3.918,49			10% 391,85	30% 1175,55	60% 2351,09
91	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	136,22	8,47	1.153,78				50% 576,89	50% 576,89
92	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	79,09	5,91	467,42				50% 233,71	50% 233,71
93	E8	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	0,71	20,61	14,63				50% 7,32	50% 7,32
94	B3	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60x 60 CM INTERNO + TAPA DE H.A E= 7CM. HMAX 1,35 M , PAREDES E= 12CM, f c=210 kg/cm2	U	1,00	82,94	82,94				50% 41,47	50% 41,47
95	F1	HORMIGÓN CICLÓPEO f'c= 180 kg/cm2 60% H.S. Y 40% PIEDRA	M3	4,64	92,59	429,62				50% 214,81	50% 214,81
F	ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL SECADO DE LODOS										
96	C13	SUM. E INST DE TRAMOS CORTOS DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM	ML	0,77	31,25	24,06				50% 12,03	50% 12,03
97	C19	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (SALIDA - VER DETALLE PLANOS)	ML	7,07	31,37	221,79				50% 110,90	50% 110,90
98	D2	SUM. E INST CODO DE 90 PVC DESAGÜE D= 200 MM	U	2,00	34,01	68,02				50% 34,01	50% 34,01



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 10 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES						
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)		
99	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	62,51	4,02	251,29						100%	251,29
G													
FILTRO DESCENDENTE (PLANTA DE TRATAMIENTO)													
100	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	17,16	0,83	14,24						100%	14,24
101	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	17,16	3,63	62,29						100%	62,29
102	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	155,12	5,90	915,21						100%	915,21
103	C4	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	M2	17,16	3,86	66,24						100%	66,24
104	C5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN EN ESTRUCTURAS	M3	22,80	3,73	85,04						100%	85,04
105	C6	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	M3	7,50	146,25	1.096,88						100%	1096,88
106	C7	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	M2	46,72	11,93	557,37						100%	557,37
107	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	568,84	2,37	1.348,15						100%	1348,15
108	C9	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	24,80	8,47	210,06						100%	210,06
109	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO	M2	20,64	5,91	121,98						100%	121,98



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 11 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES						
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)		
110	E4	SUM. E INST DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M	U	296,00	0,98	290,08						100%	290,08
111	A9	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN. INCLUYE; ENLUCIDO INTERNO (H= 0,80 - 2,10 M)	U	1,00	225,82	225,82						100%	225,82
112	A11	FAB. E INST TAPA DE H.A Y CERCO TOL GA. f'c= 210 kg/cm2 E= 10CM PARA POZOS DE REVISIÓN	U	1,00	72,47	72,47						100%	72,47
113	E8	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	5,82	20,61	119,95						100%	119,95
G	ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL FILTRO DESCENDENTE												
114	G1	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 160 MM (VER PLANOS)	ML	0,55	9,28	5,10						100%	5,10
115	G2	SUM. E INST TEE DE PVC DESAGÜE D= 160 MM	U	1,00	19,51	19,51						100%	19,51
116	G3	SUM. E INST CODO DE PVC DESAGÜE D= 160 MM	U	2,00	12,23	24,46						100%	24,46
117	G4	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 160 MM	ML	11,07	12,33	136,49						100%	136,49
118	C19	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D= 200MM (SALIDA - VER DETALLE PLANOS)	ML	15,95	31,37	500,35						100%	500,35
119	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	20,28	4,02	81,53						100%	81,53



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 12 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES					
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)	
H		CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO										
120	C1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	35,08	0,83	29,12						100%
												29,12
121	C2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	M2	35,08	3,63	127,34						100%
												127,34
122	C3	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO	M3	28,90	5,90	170,51						100%
												170,51
123	F1	HORMIGÓN CICLÓPEO f'c= 180 kg/cm2 60% H.S. Y 40% PIEDRA	M3	24,56	92,59	2.274,01						100%
												2274,01
124	C6	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	M3	3,15	146,25	460,69						100%
												460,69
125	C7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	188,72	11,93	2.251,43						100%
												2251,43
126	C8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	489,71	2,37	1.160,61						100%
												1160,61
127	H1	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30 X 0,08X 0,11 M	M2	76,90	15,28	1.175,03						100%
												1175,03
128	C10	ENLUCIDO EXTERNO MORTERO 1: 3 PALETEADO FINO	M2	171,00	5,91	1.010,61						100%
												1010,61
129	H2	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2" E= 2MM DISEÑO PARA CERRAMIENTO	U	35,00	37,04	1.296,40						100%
												1296,40
130	H3	MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA No 11 h= 1,0 M	M2	74,7	16,89	1.261,68						100%
												1261,68



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO - CANTÓN QUERO
REALIZADO POR: EGDA. ALEXANDRA G. SÁNCHEZ

HOJA 13 DE 13

CRONOGRAMA VALORADO DE INVERSIÓN Y TRABAJO

ÍTEM	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES				
							1er MES (30 días)	2do MES (30 días)	3do MES (30 días)	4do MES (30 días)	5er MES (30 días)
131	H4	ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO	ML	245.1	1.49	365.20					100%
											365.20
132	H5	PUERTA DE ACCESO DE TUBO HG Y MALLA SEGÚN DISEÑO	U	1	252.43	252.43					100%
											252.43
133	C20	PINTURA LÁTEX VINYL	M2	160.80	4.02	646.42					100%
											646.42
COSTO TOTAL DE OBRA CIVIL DEL ALCANTARILLADO SANITARIO						343,405.00					
INVERSION MENSUAL							63,046.00	63,446.64	72,825.19	83,569.90	49,129.69
AVANCE PARCIAL (%)							18.99%	19.11%	21.93%	25.17%	14.80%
INVERSION ACUMULADA							63,046.00	126,492.64	199,317.83	282,887.73	332,017.41
AVANCE ACUMULADO (%)							18.99%	38.10%	60.03%	85.20%	100.00%

ANEXO K: LIBRETAS TOPOGRÁFICAS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO

RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LIBRETAS TOPOGRAFICAS DE TODOS LOS PUNTOS LEVANTADOS

LABEL	NORTHING	EASTING	ELEVATION	LABEL	NORTHING	EASTING	ELEVATION
1	765558.500	9840532.500	3418.500	58	765263.959	9840913.583	3334.741
2	765549.613	9840504.140	3419.474	59	765301.156	9840881.369	3341.595
3	765411.477	9840535.899	3397.206	60	765339.580	9840883.517	3340.743
4	765372.531	9840513.472	3393.358	61	765331.484	9840901.239	3333.250
5	765351.329	9840539.714	3388.576	62	765388.500	9841129.500	3348.500
6	765368.468	9840488.662	3394.438	63	765359.785	9840914.450	3347.905
7	765543.500	9840414.500	3425.500	64	765340.032	9840942.145	3332.297
8	765308.564	9840492.057	3385.057	65	765361.054	9840962.296	3343.426
9	765311.393	9840541.977	3382.403	66	765231.500	9841142.500	3330.500
10	765324.500	9840515.500	3386.500	67	765321.831	9841021.372	3330.501
11	765415.500	9840417.500	3405.500	68	765349.734	9841021.218	3339.864
12	765468.721	9840482.197	3409.280	69	765342.187	9841060.500	3338.850
13	765460.673	9840507.521	3406.293	70	765309.597	9841074.624	3329.292
14	765228.696	9840503.175	3375.785	71	765203.500	9841233.500	3321.500
15	765250.965	9840514.560	3377.867	72	765337.137	9841099.899	3335.736
16	765272.523	9840527.240	3378.988	73	765342.373	9841159.658	3334.584
17	765421.500	9840507.500	3400.500	74	765318.765	9841170.156	3327.728
18	765418.086	9840485.339	3401.568	75	765392.500	9841223.500	3344.500
19	765287.500	9840395.500	3387.500	76	765342.239	9841199.631	3333.634
20	765190.191	9840573.299	3366.190	77	765306.662	9841251.257	3326.466
21	765315.500	9840517.500	3384.500	78	765340.827	9841239.606	3333.275
22	765285.829	9840518.385	3381.193	79	765415.500	9841335.500	3339.500
23	765209.443	9840538.237	3371.397	80	765344.600	9841342.613	3324.208
24	765147.500	9840543.500	3364.500	81	765345.864	9841278.650	3330.281
25	765209.318	9840590.408	3366.603	82	765328.965	9841304.963	3324.430
26	765253.271	9840562.302	3374.093	83	765364.848	9841335.568	3329.035
27	765234.019	9840597.365	3369.284	84	765338.321	9841387.133	3323.043
28	765302.500	9840664.500	3373.500	85	765238.500	9841383.500	3316.500
29	765235.597	9840644.009	3364.131	86	765243.500	9841454.500	3314.500
30	765184.662	9840605.206	3362.848	87	765345.224	9841430.557	3322.124
31	765185.611	9840645.195	3358.216	88	765368.270	9841414.879	3326.437
32	765211.186	9840669.106	3356.314	89	765366.836	9841454.803	3325.626
33	765128.500	9840682.500	3350.500	90	765331.929	9841515.473	3320.036
34	765213.049	9840747.048	3343.931	91	765361.196	9841494.403	3324.334
35	765237.027	9840703.987	3355.273	92	765430.500	9841450.500	3334.500
36	765126.500	9840766.500	3344.500	93	765367.123	9841552.944	3320.484
37	765187.041	9840705.182	3349.472	94	765347.383	9841600.073	3316.209
38	765280.500	9840786.500	3359.500	95	765377.437	9841591.591	3318.982
39	765183.698	9840755.453	3344.059	96	765460.500	9841604.500	3324.500
40	765105.500	9840848.500	3338.500	97	765392.909	9841649.562	3316.983
41	765170.642	9840793.262	3342.641	98	765261.500	9841648.500	3307.500
42	765195.803	9840796.992	3342.394	99	765375.871	9841675.898	3314.284
43	765274.500	9840856.500	3350.500	100	765398.066	9841668.886	3315.740
44	765157.587	9840831.072	3339.937	101	765398.224	9841708.436	3311.616
45	765272.500	9840862.500	3349.500	102	765371.318	9841718.656	3314.000
46	765230.960	9840771.773	3348.645	103	765270.500	9841775.500	3300.500
47	765361.500	9840846.500	3356.500	104	765394.888	9841748.297	3310.447
48	765217.904	9840809.582	3345.134	105	765365.071	9841777.325	3311.463
49	765268.500	9840971.500	3340.500	106	765391.553	9841788.157	3308.750
50	765178.520	9840847.043	3338.854	107	765439.500	9841789.500	3304.500
51	765204.848	9840847.392	3342.111	108	765393.556	9841828.044	3307.091
52	765158.500	9840935.500	3338.500	109	765368.351	9841835.772	3309.057
53	765196.186	9840894.800	3336.886	110	765395.029	9841847.990	3306.147
54	765224.992	9840881.950	3340.314	111	765371.035	9841883.597	3306.871
55	765228.783	9840917.983	3336.050	112	765397.973	9841887.882	3303.476
56	765386.500	9841026.500	3352.500	113	765493.500	9841898.500	3292.500
57	765261.788	9840888.438	3342.484	114	765471.500	9841911.500	3293.500

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO

RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LIBRETAS TOPOGRAFICAS DE TODOS LOS PUNTOS LEVANTADOS

LABEL	NORTHING	EASTING	ELEVATION	LABEL	NORTHING	EASTING	ELEVATION
115	765407.361	9841926.744	3298.863	172	765470.500	9842399.500	3264.500
116	765385.932	9841946.559	3299.241	173	765426.500	9842393.500	3266.500
117	765261.500	9841010.500	3338.500	174	765741.500	9842909.500	3203.500
118	765302.500	9841981.500	3294.500	175	765719.500	9842942.500	3193.502
119	765183.500	9841993.500	3279.500	176	765664.986	9842968.767	3197.612
120	765333.500	9842092.500	3290.500	177	765512.500	9842496.500	3255.500
121	765193.500	9842146.500	3270.500	178	765734.500	9843019.500	3193.500
122	765154.500	9842300.500	3259.500	179	765365.500	9842603.500	3257.500
123	765401.097	9842010.649	3293.810	180	765821.500	9842986.500	3189.502
124	765372.500	9841997.500	3296.500	181	765834.471	9842996.229	3186.212
125	765518.500	9842078.500	3287.500	182	765798.900	9843093.517	3180.850
126	765404.548	9842023.877	3292.558	183	765280.500	9842671.500	3247.500
127	765554.500	9842160.500	3278.500	184	766013.500	9842927.500	3196.500
128	765343.784	9842065.970	3291.115	185	765424.500	9842561.500	3255.500
129	765372.500	9842177.500	3283.500	186	766040.500	9843029.500	3187.500
130	765368.444	9842224.696	3276.357	187	765882.312	9843105.135	3175.076
131	765401.500	9842275.500	3275.500	188	765922.270	9843141.160	3174.288
132	765418.500	9842301.500	3272.500	189	765957.622	9843176.164	3168.383
133	765372.140	9842420.551	3263.049	190	765552.500	9842483.500	3252.500
134	765629.500	9842199.500	3271.500	191	765800.500	9843170.500	3175.500
135	765470.166	9842111.695	3287.203	192	765649.500	9842777.500	3226.500
136	765674.500	9842210.500	3266.500	193	765835.500	9843236.500	3173.500
137	765494.814	9842119.112	3286.148	194	765521.500	9842852.500	3224.500
138	765735.500	9842333.500	3252.500	195	765913.004	9843213.160	3167.440
139	765381.910	9842098.679	3286.614	196	765917.500	9843191.500	3169.657
140	765373.500	9842136.500	3287.500	197	765328.500	9842985.500	3222.500
141	765635.500	9842377.500	3251.500	198	765414.500	9843097.500	3217.500
142	765562.232	9842239.386	3267.344	199	766050.500	9843121.500	3178.500
143	765416.760	9842181.636	3277.050	200	765997.808	9843210.519	3163.650
144	765539.500	9842428.500	3257.500	201	766001.703	9843227.785	3161.207
145	765690.970	9842477.798	3238.986	202	766075.500	9843192.500	3169.500
146	765487.648	9842291.264	3269.374	203	765537.500	9843025.500	3216.500
147	765605.500	9842599.500	3240.500	204	765998.500	9843279.500	3162.500
148	765562.686	9842318.825	3258.188	205	765919.500	9843370.500	3163.500
149	765703.500	9842568.500	3233.500	206	765626.500	9843056.500	3205.500
150	765785.751	9842794.874	3202.679	207	765762.500	9842988.500	3191.506
151	765873.500	9842471.500	3225.500	208	765923.500	9843455.500	3159.500
152	765833.075	9842857.346	3202.825	209	766055.500	9843403.500	3156.500
153	765795.808	9842868.440	3202.590	210	765487.500	9843134.500	3216.500
154	765908.500	9842586.500	3221.500	211	765573.500	9843271.500	3204.500
155	765411.854	9842575.266	3243.998	212	765965.218	9843265.739	3164.813
156	765753.500	9842679.500	3223.500	213	765998.939	9843318.954	3161.207
157	765434.695	9842608.467	3240.010	214	766149.500	9843379.500	3153.500
158	765639.500	9842771.500	3227.500	215	765792.500	9843136.500	3177.500
159	765455.903	9842722.604	3229.785	216	766248.500	9843507.500	3145.500
160	765929.500	9842731.500	3212.500	217	765706.500	9843191.500	3197.500
161	765814.693	9842771.932	3205.994	218	765860.500	9843226.500	3172.500
162	765434.357	9842746.222	3228.829	219	765739.500	9843302.500	3181.500
163	765804.500	9842779.500	3210.500	220	765607.500	9843399.500	3192.500
164	765507.693	9842864.796	3213.968	221	766089.500	9843559.500	3148.500
165	765508.489	9842887.392	3211.011	222	766153.048	9843487.715	3146.391
166	765668.500	9842872.500	3213.500	223	766002.500	9843591.500	3152.500
167	765208.500	9842569.500	3253.500	224	766017.500	9843693.500	3149.500
168	765932.500	9842857.500	3208.500	225	766118.500	9843647.500	3145.500
169	765335.500	9842483.500	3267.500	226	766298.500	9843606.500	3140.500
170	765158.500	9842453.500	3253.500	227	766322.500	9843732.500	3132.500
171	765819.500	9842906.500	3197.750	228	766210.667	9843762.892	3138.138

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTON: QUERO

LOCALIDAD: CRUZ DE MAYO

RESPONSABLE: EGDA. SANCHEZ FLORES ALEXANDRA GISELA

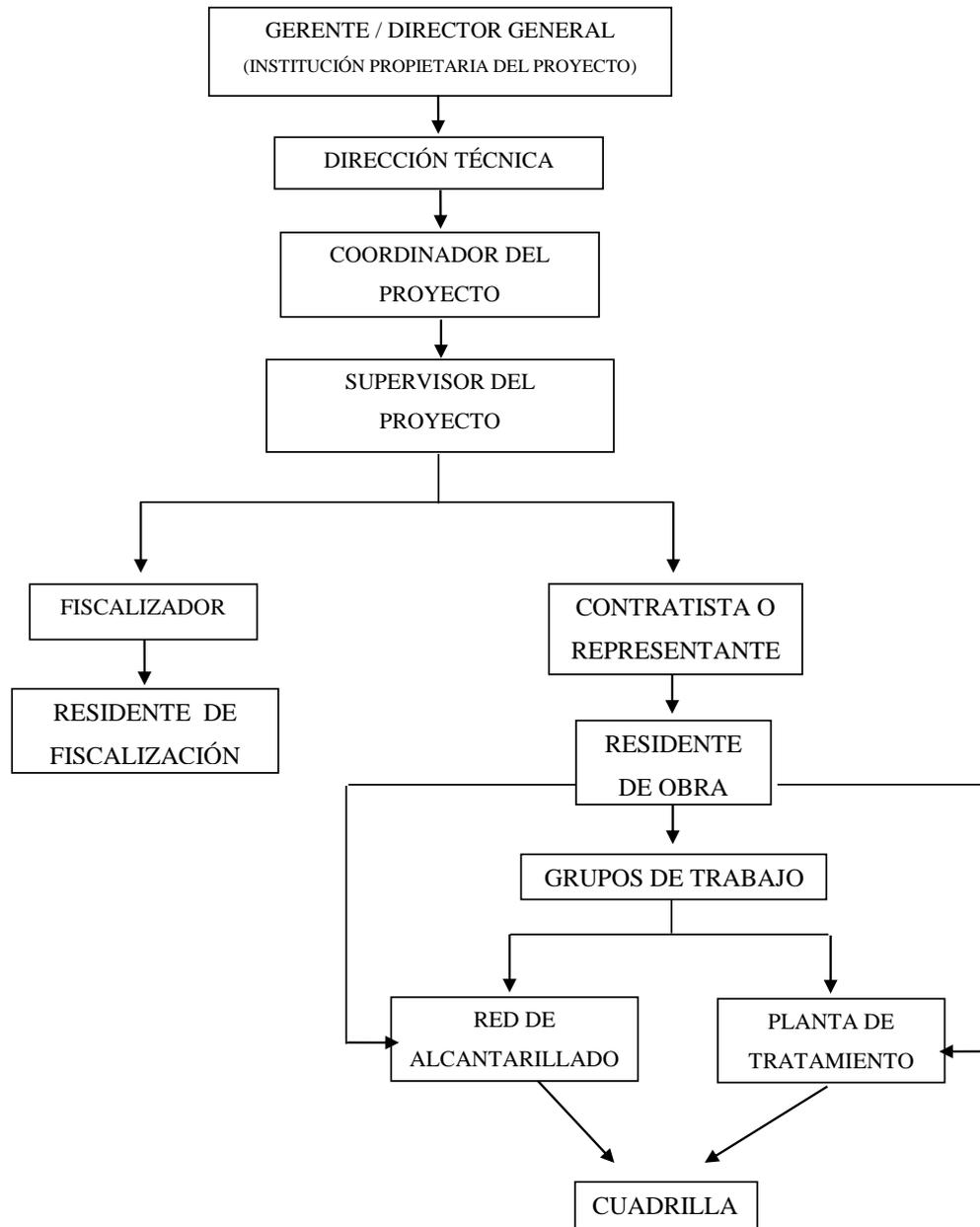
SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO

LIBRETAS TOPOGRAFICAS DE TODOS LOS PUNTOS LEVANTADOS			
LABEL	NORTHING	EASTING	ELEVATION
229	766155.500	9843784.500	3138.500
230	766018.500	9843827.500	3144.500
231	766182.500	9843883.500	3135.500
232	766047.500	9843966.500	3142.500
233	766311.500	9843895.500	3125.500
234	766169.500	9844031.500	3131.500
235	766206.086	9843903.818	3130.212
236	766233.697	9843954.824	3125.106
237	766277.599	9844015.632	3122.091
238	766365.500	9843973.500	3116.500
239	766239.500	9844090.500	3123.500
240	766290.002	9844074.336	3119.302
241	766316.500	9844140.500	3111.500
242	766309.580	9844129.993	3116.085
243	766372.500	9844099.500	3109.500
244	766436.500	9844045.500	3108.500
245	766457.500	9844110.500	3107.500
246	766354.500	9844182.500	3103.500
247	766088.684	9843316.179	3159.616
248	766185.550	9843638.911	3139.137
249	766398.420	9844312.706	3090.001
250	766347.747	9844298.737	3091.321
251	766364.267	9844320.891	3088.574
252	766394.125	9844324.127	3088.568

Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

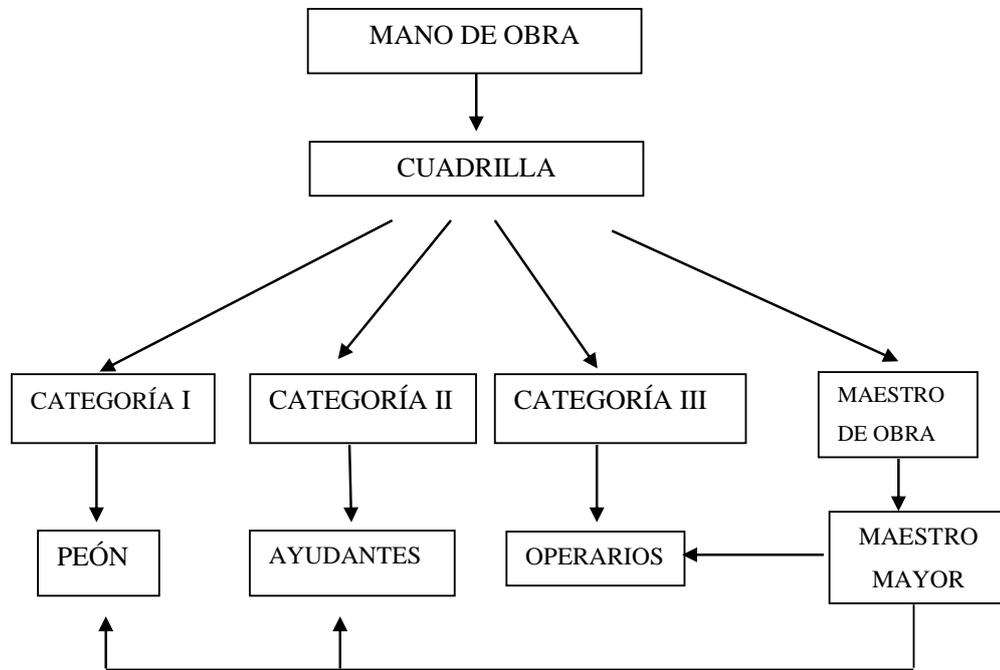
ANEXO L: METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

ORGANIGRAMA DE LA MANO DE OBRA



Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez.

ORGANIGRAMA DE LA MAQUINARIA



Elaboración: Egda. Alexandra G. Sánchez

METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN PARA LA RED ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO EN LOS SECTORES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

La metodología de construcción de este proyecto se lo realizara en 2 grupos de trabajo que tendrán diferentes puntos de partida de inicio:

El primer grupo se encargara en la construcción de la RED DE ALCANTARILLADO y el segundo grupo se encargara en la construcción de la PLANTA DE TRATAMIENTO del proyecto.

Para iniciar con los trabajos de este proyecto se procederá a obtener una bodega en el cual pueda guardar los materiales de construcción, también disponer de una oficina en el cual puedan reunirse y discutir sobre los avances o inquietudes de la construcción.

GRUPOS DE TRABAJO

1er. GRUPO DE TRABAJO PARA LA RED ALCANTARILLADO SANITARIO EN CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

- **Actividad 1- Nivelación del terreno**

Se realizará este trabajo con la ayuda de un equipo topográfico de precisión y con un grupo de trabajo que está conformado por un topógrafo y 4 cadeneros, este trabajo consiste en la correcta nivelación de la vía con los parámetros establecidos en los planos para la posterior construcción.

- **Actividad 2- Señales informativas y Señales preventivas**

Se colocaran las señales informativas y preventivas necesarias para la seguridad de las personas al transitar por la zona de construcción.

- **Actividad 3- Ruptura y Desalojo de Carpeta Asfáltica**

Se realizará este trabajo con la ayuda de una moladora y una retroexcavadora para el desalojo del material, el grupo de trabajo está conformado por un peón, un chofer, un operador y un ayudante. Los trabajos se ejecutarán con la mayor celeridad posible para evitar contratiempos en el tránsito.

- **Actividad 4- Excavación a máquina en suelo sin clasificar**

Se realizará este trabajo con la ayuda de una retroexcavadora y grupo de trabajo que está conformado por un operador, y un ayudante. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

- **Actividad 5- Reposición de Carpeta Asfáltica**

Se realizará este trabajo con la ayuda de una cargadora frontal, planta asfáltica, rodillo vibratorio, distribuidor de asfalto, para la reposición de la carpeta asfáltica, el grupo de trabajo está conformado por un distribuidor de asfalto, chofer, operador y ayudante. Los trabajos se ejecutarán con la mayor celeridad posible para evitar contratiempos en el tránsito.

- **Actividad 6- Tubería PVC - D 1.00 Mpa D= 200 mm**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 plomero y 2 peones. La colocación de la tubería de 200 mm como se lo realizaran como se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

- **Actividad 7- Excavación de zanja a mano en suelo sin clasificar**

Se realizará este trabajo con la ayuda de herramienta menor y grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica los planos las acometidas o como indique el Interventor.

- **Actividad 8- Pozos de revisión**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 2 albañiles y 3 peones. La construcción de los pozos de revisión se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm² y una tapa de H.A. colocado en cada pozo.

- **Actividad 9- Desalajo de material de excavación**

Se realizará este trabajo con la ayuda de una retroexcavadora y una volqueta, un grupo de trabajo que está conformado por 1 operador de retroexcavadora, 1 chofer tipo E, y un ayudante de operador.

Se realizara los desalajos del material de excavación a lugares en el que no haya afectación y no de molestias el desalajo de este material.

- **Actividad 10- Acometidas domiciliarias**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. Se realizara la construcción de la caja de revisión para las casas beneficiadas en este proyecto.

2do. GRUPO DE TRABAJO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

- **Actividad 1- Replanteo y nivelación de estructuras menores**

Se realizará este trabajo con la ayuda de un equipo topográfico de precisión y con un grupo de trabajo que está conformado por 1 topógrafo y 2 cadeneros, este trabajo consiste en la correcta nivelación del área de construcción establecida para la planta de tratamiento con los parámetros establecidos en los planos para la posterior construcción.

- **Actividad 2- Desbroce y limpieza**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 2 peones. Se realizara la limpieza y desbroce del área a construirse.

- **Actividad 3- Excavación a máquina en suelo sin clasificar**

Se realizará este trabajo con la ayuda de una retroexcavadora y grupo de trabajo que está conformado por un operador, y un ayudante. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica con en los planos o como lo indique el Interventor.

- **Actividad 4- Replanteo de H.S. $f'c=180\text{kg/cm}^2$**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición del hormigón se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 180 kg/cm^2 con un espesor de 10 cm sobre empedrado.

- **Actividad 5- Acero de refuerzo**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. El corte y doblado de hierros se lo hará tal y como esta especificado en los planos.

- **Actividad 6- Malla Hexagonal 5/8" H= 1,0M**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. El corte y doblado de la malla electrosoldada se lo hará tal y como esta especificado en los planos.

- **Actividad 7- Piso de hormigón simple $f'c=210\text{ kg/cm}^2$**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición del piso se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm^2 .

- **Actividad 8- hormigón simple en muros $f'c=210\text{ kg/cm}^2$**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición de los muros se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm^2 .

- **Actividad 9- Losa de hormigón simple $f'c=210\text{ kg/cm}^2$**

Se realizará este trabajo con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles, 3 peones, 1 carpintero y 1 ayudante. La fundición de la losa se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm^2 .

ANEXO M: FOTOGRAFÍAS



FOTOGRAFÍA VI - 1. *SECTOR DE SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO – CANTÓN QUERO*



FOTOGRAFÍA VI - 2. *SECTOR DE CRUZ DE MAYO – CANTÓN QUERO*



FOTOGRAFÍA VI - 3. VÍA PRINCIPAL DE SEGUNDO ORDEN QUE LLEGA A LOS CENTROS POBLADOS



FOTOGRAFÍA VI - 4. CONCENTRACIÓN POBLACIONAL DEL SECTOR DEL PROYECTO



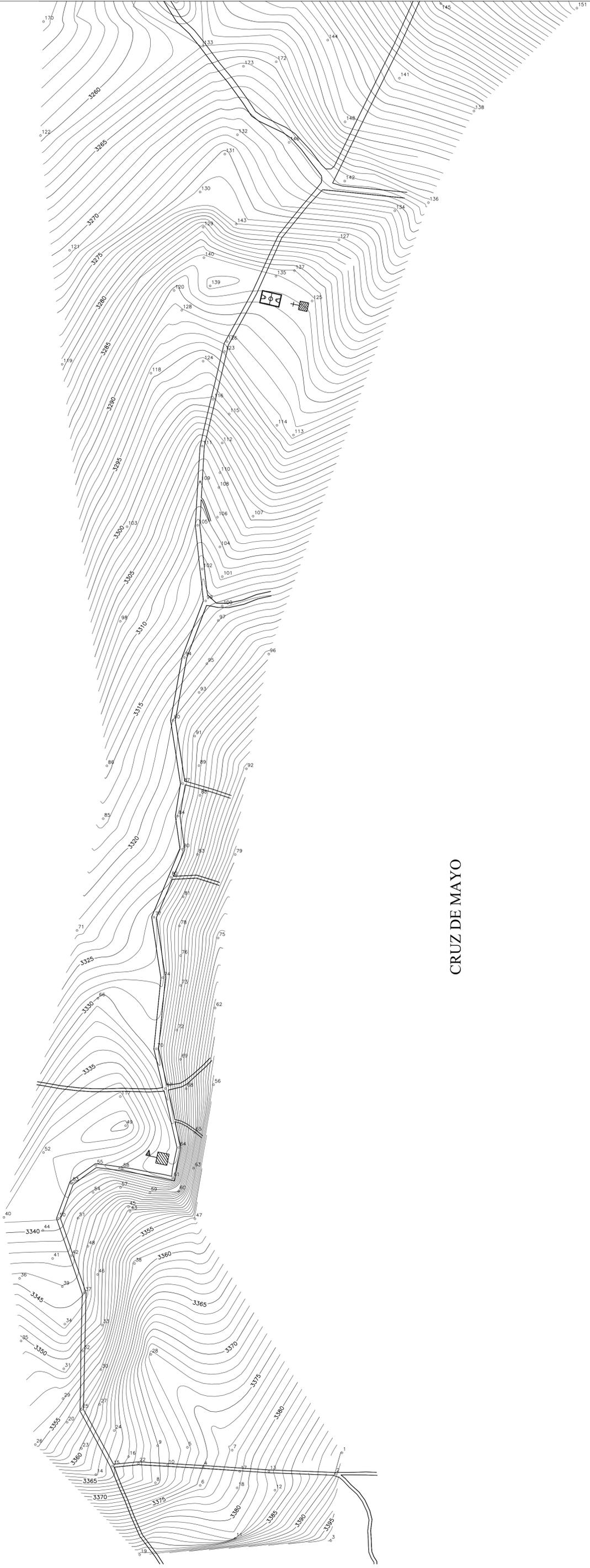
FOTOGRAFÍA VI - 5. VISITAS DOMICILIARIAS - ENCUESTAS



FOTOGRAFÍA VI - 6. DISPOSICIÓN DE AGUA NEGRAS EN LOS TERRENOS ALEDAÑOS A LAS VIVIENDAS

ANEXO N: PLANOS

SIMBOLOGÍA	
	ESCUELA
	IGLESIA
	CANCHA DE USO MÚLTIPLE
	PUNTO LEVANTADO



CRUZ DE MAYO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PLANIMETRÍA, PUNTOS, CASA Y CURVAS DE NIVEL

FECHA: NOV 2012

ESCALA: 1:2500

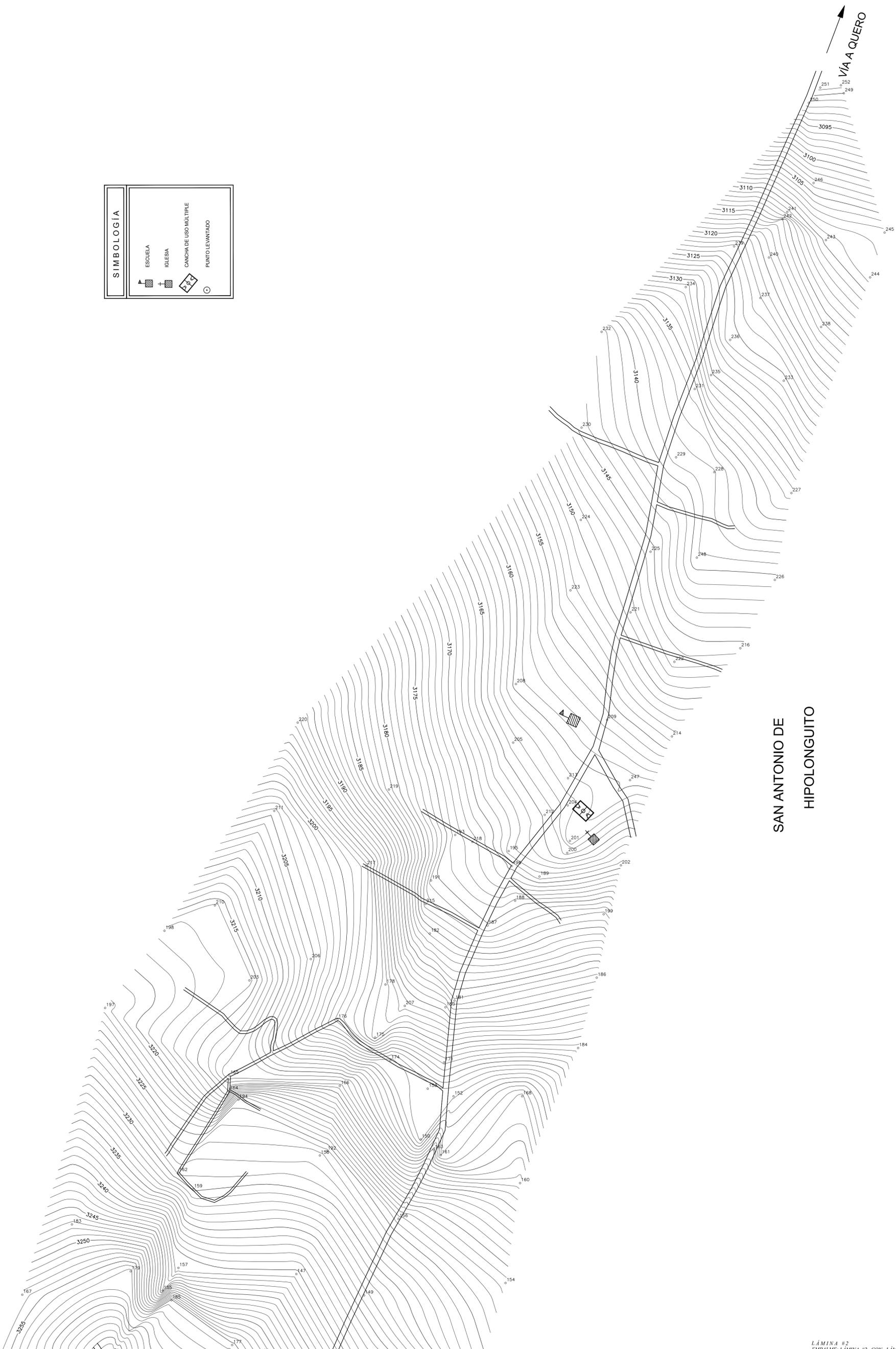
REVISOR: GILABRERO

ELABORADOR: ING. GABRIEL VILASIEGUE

PROYECTISTA: EGDA ALEXANDRA C. SANCHEZ

LÁMINA: 01

SIMBOLOGÍA	
	ESCUELA
	IGLESIA
	CANCHA DE USO MÚLTIPLE
	PUNTO LEVANTADO

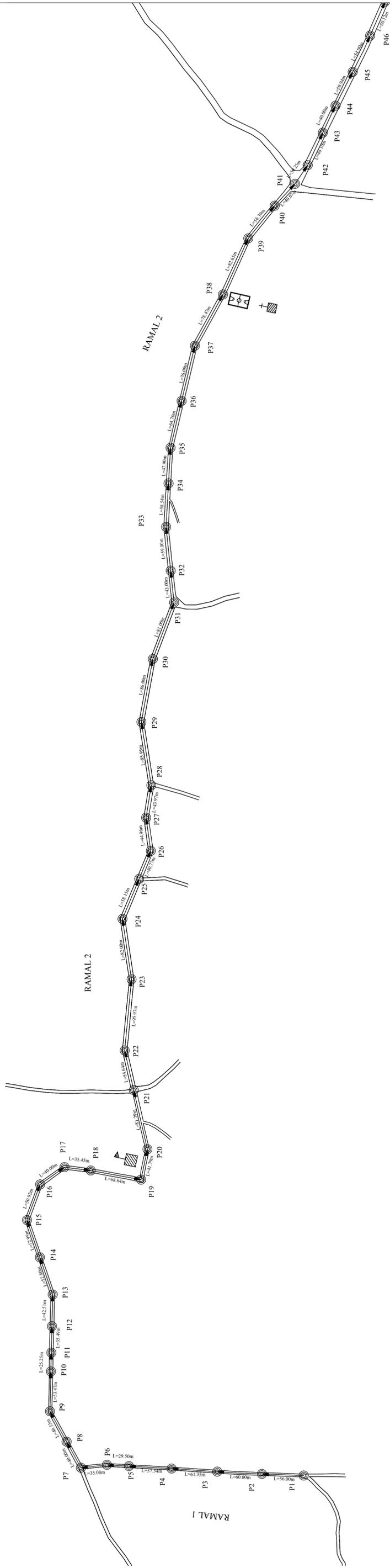


SAN ANTONIO DE
HIPOLONGUITO

LÁMINA #2
EMPALME: LÁMINA #2 CON LÁMINA #1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO	
CONTIENE:	PLANIMETRÍA, PUNTOS, CASA Y CURVAS DE NIVEL
FECHA:	NOV/2012
ELABORÓ:	ING. GABRIEL VELASTEGUI
REVISÓ:	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ
APROBÓ:	ING. FABIAN MORALES
ESCALA:	1:2500
LÁMINA:	02

SIMBOLOGÍA	
PUNTO =	NÚMERO DE POZO
⊙	POZO DE REVISIÓN
—●—	TUBERÍA ENTRE POZO Y POZO
▲	ESCUELA
+	IGLESIA
⊞	CANCHA DE USO MÚLTIPLE



CRUZ DE MAYO



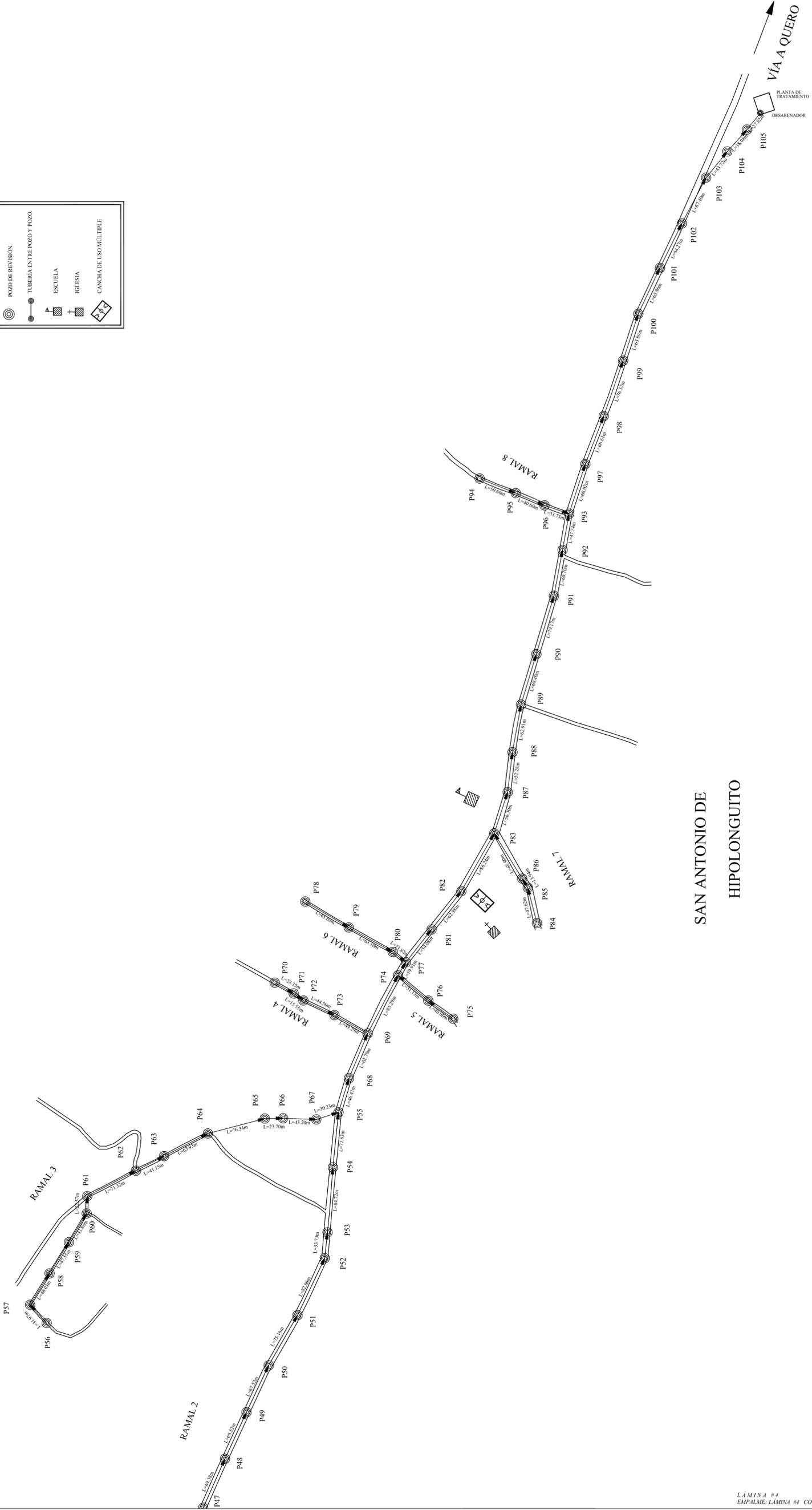
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PLANIMETRÍA, RED DE ALCANTARILLADO, LONGITUDES, POZOS
AUTOR: ING. FABIAN MORALES
REVISOR: ING. GABRIEL VILASIEGUE
ELABORADO: EGDA ALEXANDRA C. SANCHEZ

FECHA: NOV. 2012
LÁMINA: 03

SIMBOLOGÍA	
P(N) =	NÚMERO DE POZO
⊙	POZO DE REVISIÓN
—●—	TUBERÍA ENTRE POZO Y POZO
⬆	ESCUELA
+	IGLESIA
⬆	CANCHA DE USO MÚLTIPLE



SAN ANTONIO DE
HIPOLONGUITO

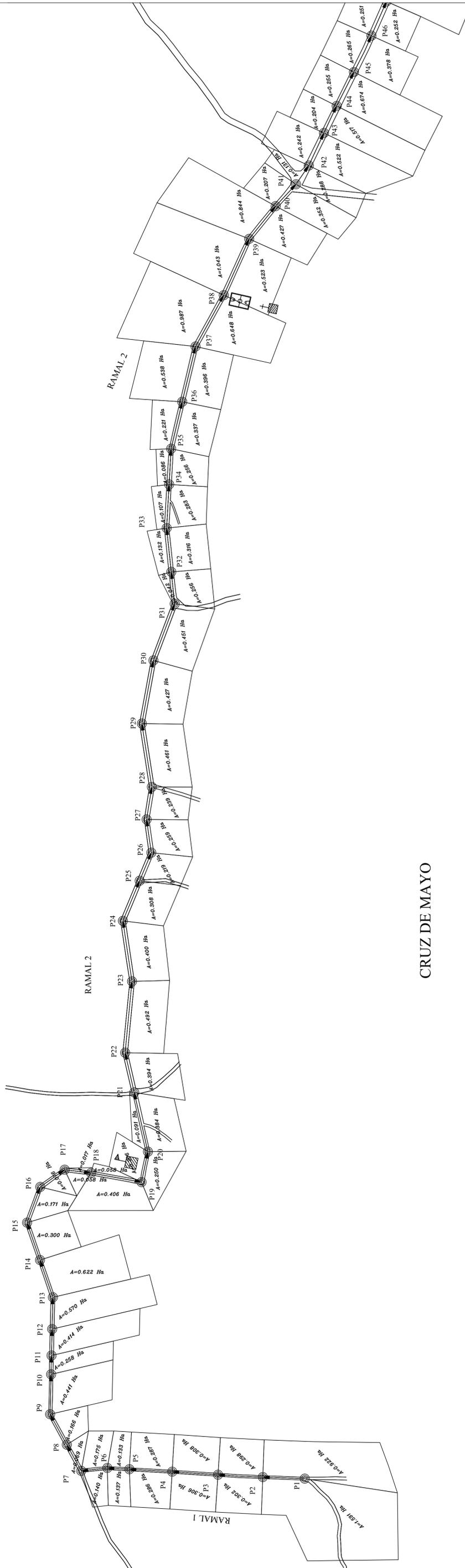


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PLANIMETRÍA, RED DE ALCANTARILLADO, LONGITUDES, POZOS
AUTORIA: ING. FABIÁN MORALES
REVISÓ: ING. GABRIEL VILASQUEZ
ELABORÓ: EGOA ALEXANDRA C. SANCHEZ
FECHA: NOV. 2012
LÁMINA: 04

SIMBOLOGÍA	
	NÚMERO DE POZO
	POZO DE REVISIÓN
	TUBERÍA ENTRE POZO Y POZO
	ESCUELA
	IGLESIA
	CANCHA DE USO MÚLTIPLE



CRUZ DE MAYO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

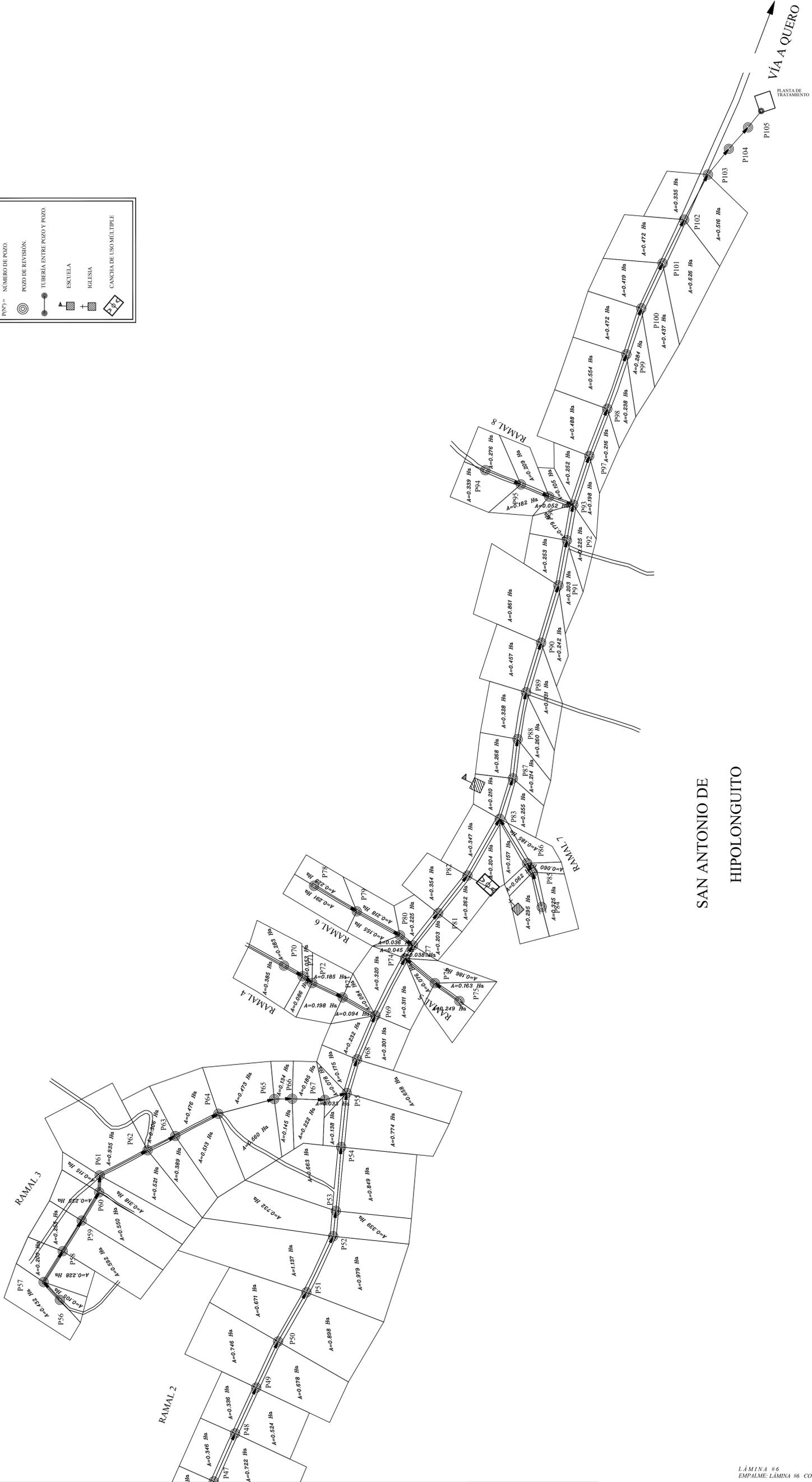
CONTIENE: PLANIMETRÍA, ÁREAS COOPERANTES

FECHA: 1.2000 NOV. 2012

REVISOR: GLAUBERTO
ELABORADOR: ING. GABRIEL VILASQUEZ
E.F.R. - P.E.R.

LÁMINA: 05

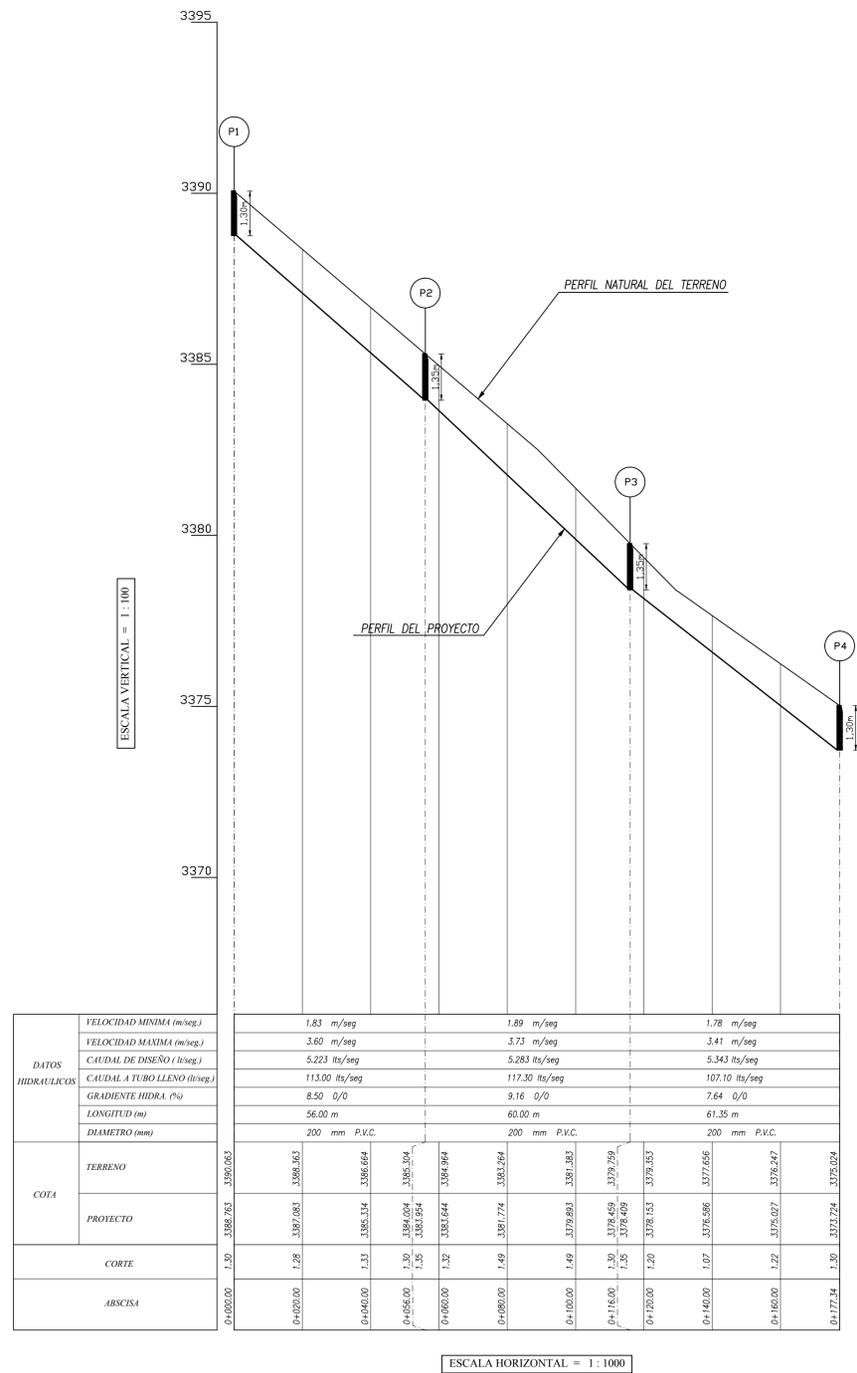
SIMBOLOGÍA	
	PN(*)= NÚMERO DE POZO.
	POZO DE REVISIÓN.
	TUBERÍA ENTRE POZO Y POZO.
	ESCUELA
	IGLESIA
	CANCHA DE USO MÚLTIPLE.



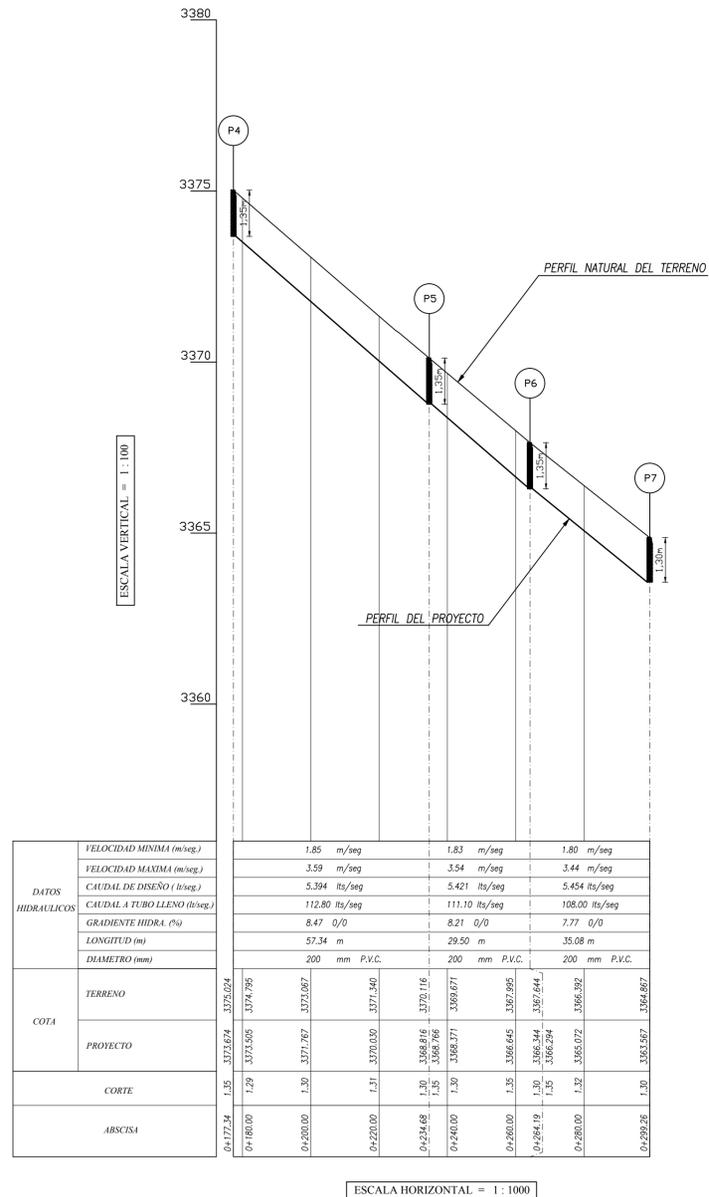
SAN ANTONIO DE
HIPOLONGUITO



RAMAL #1 (P1 - P7)



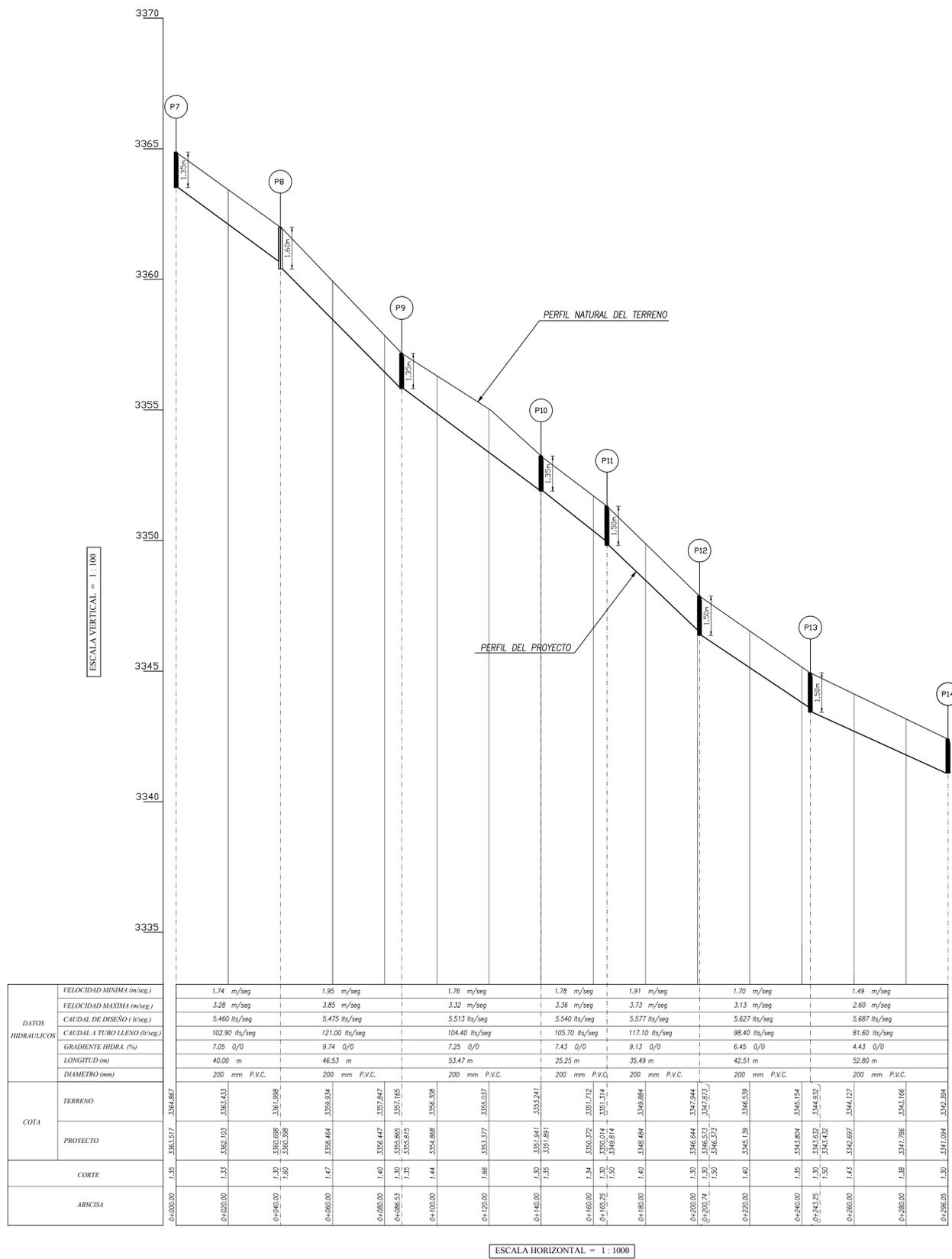
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000



ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO			
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/2012
APROBO:	REVISÓ:	ELABORÓ:	LAMINA:
ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	EGDA ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	07

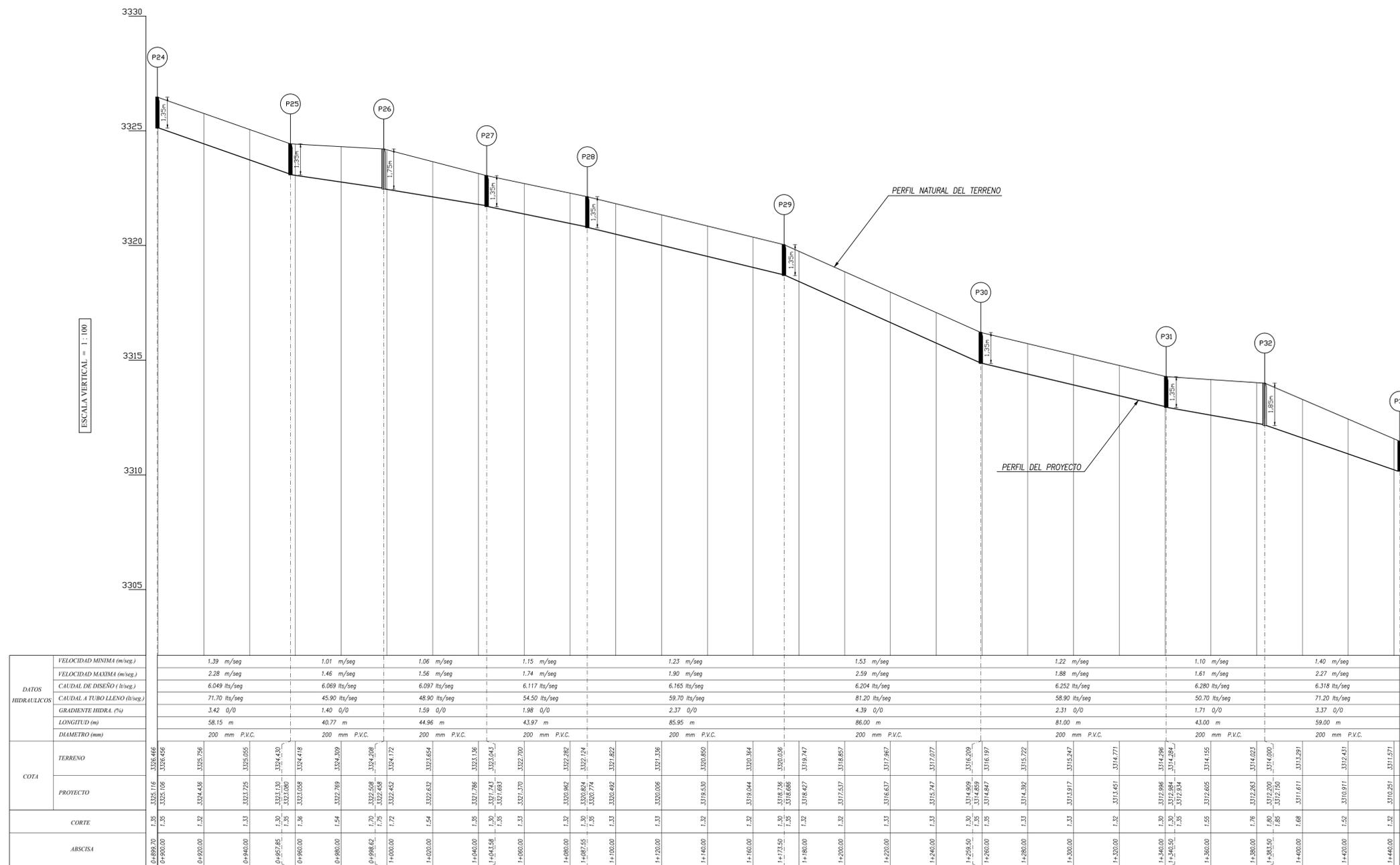
RAMAL # 2 (P7 - P14)



ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>			
<p>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO</p>			
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/2012
APROBO:	REVISO:	ELABORO:	LAMINA:
ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	08

RAMAL # 2 (P24 - P33)



ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
NOV/2012

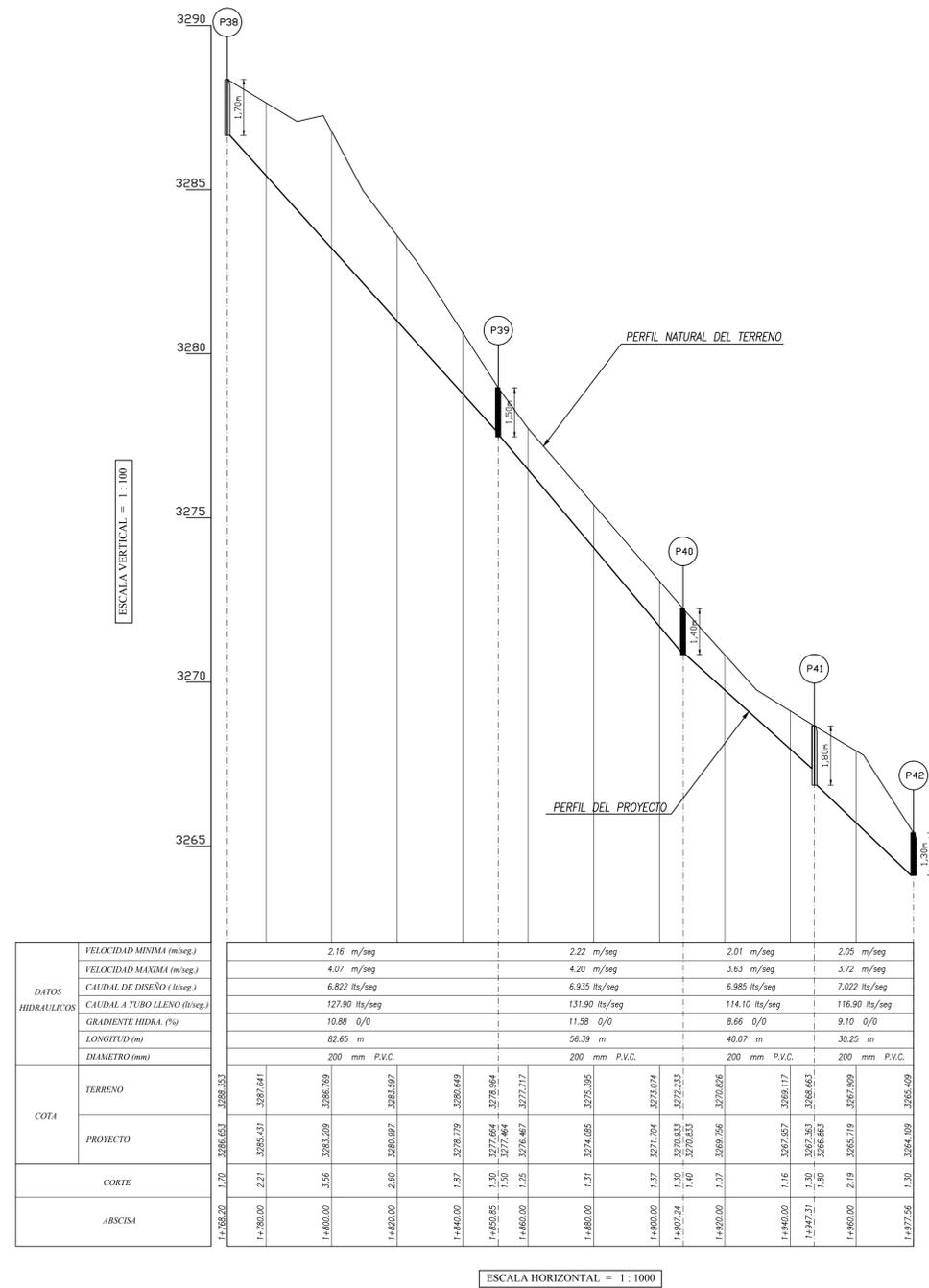
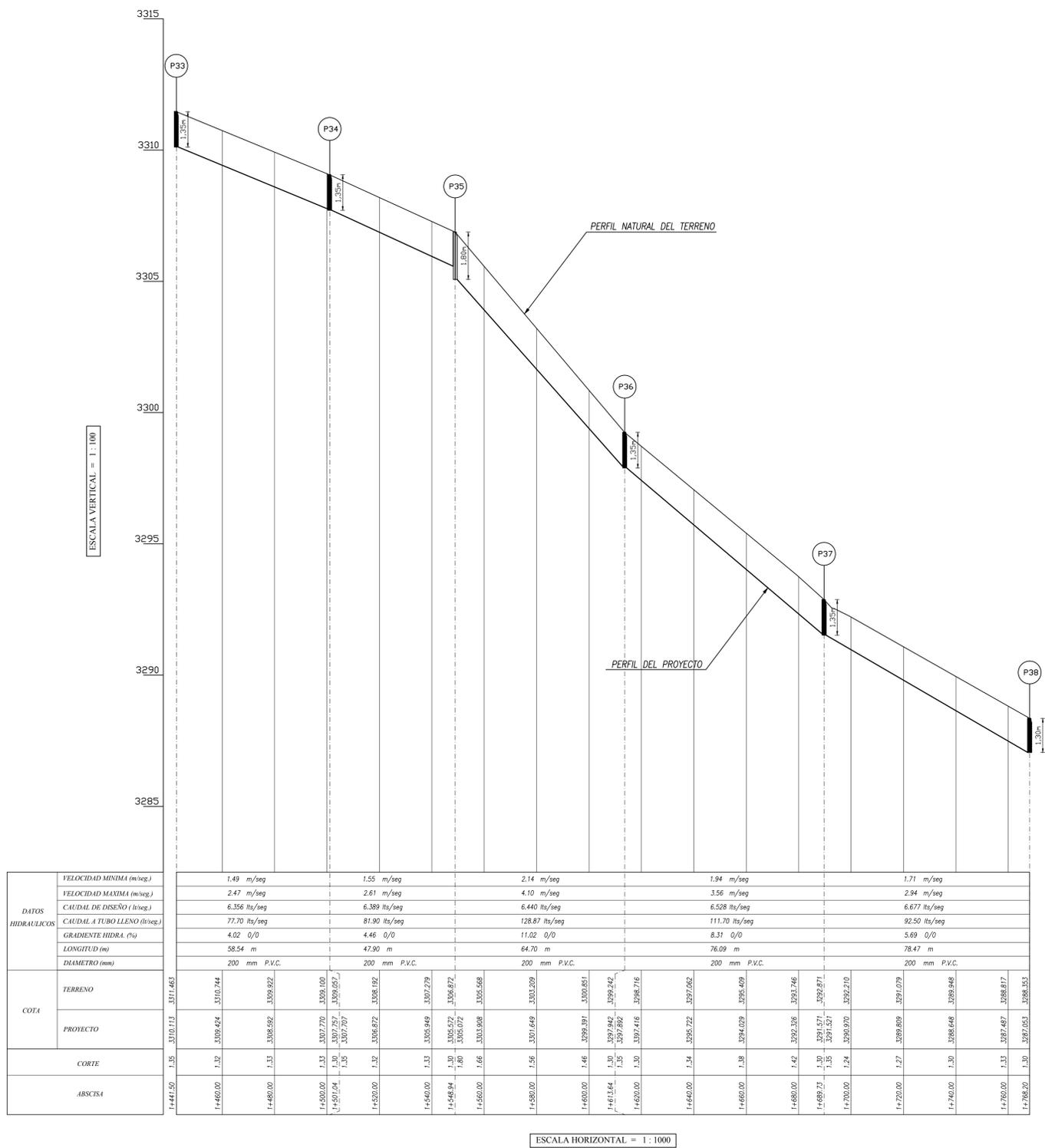
APROBO:
ING. FABIAN MORALES
TUTOR DE TESIS

REVISO:
ING. GABRIEL VELASTEGUI
JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.

ELABORO:
EGDA ALEXANDRA G. SANCHEZ
U.T.A. - F.I.C.M.

LAMINA:
10

RAMAL # 2 (P33 - P42)



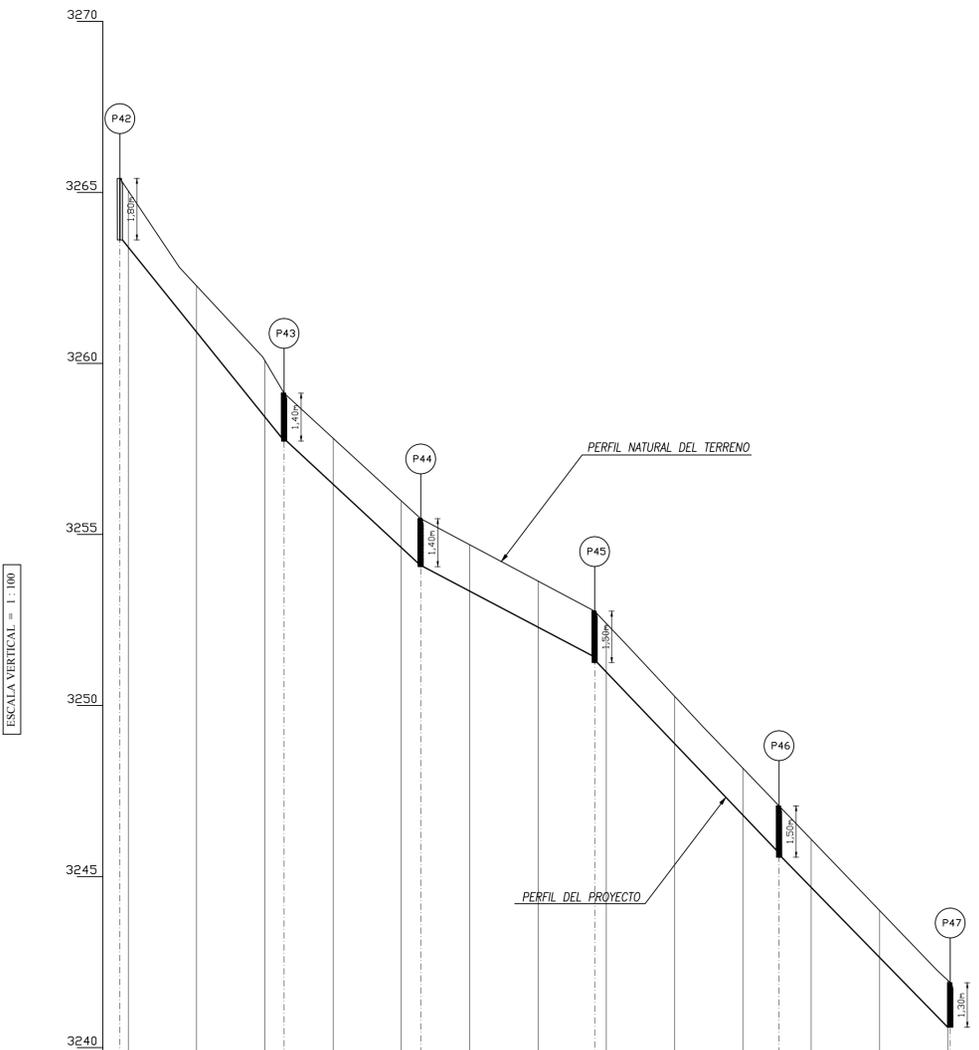
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRAULICOS Y TOPOGRAFICOS	ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/2012
--	--------------------------	------------------------

APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.M.Q.	ELABORO: EGDA ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	LAMINA: 11
---	---	---	---

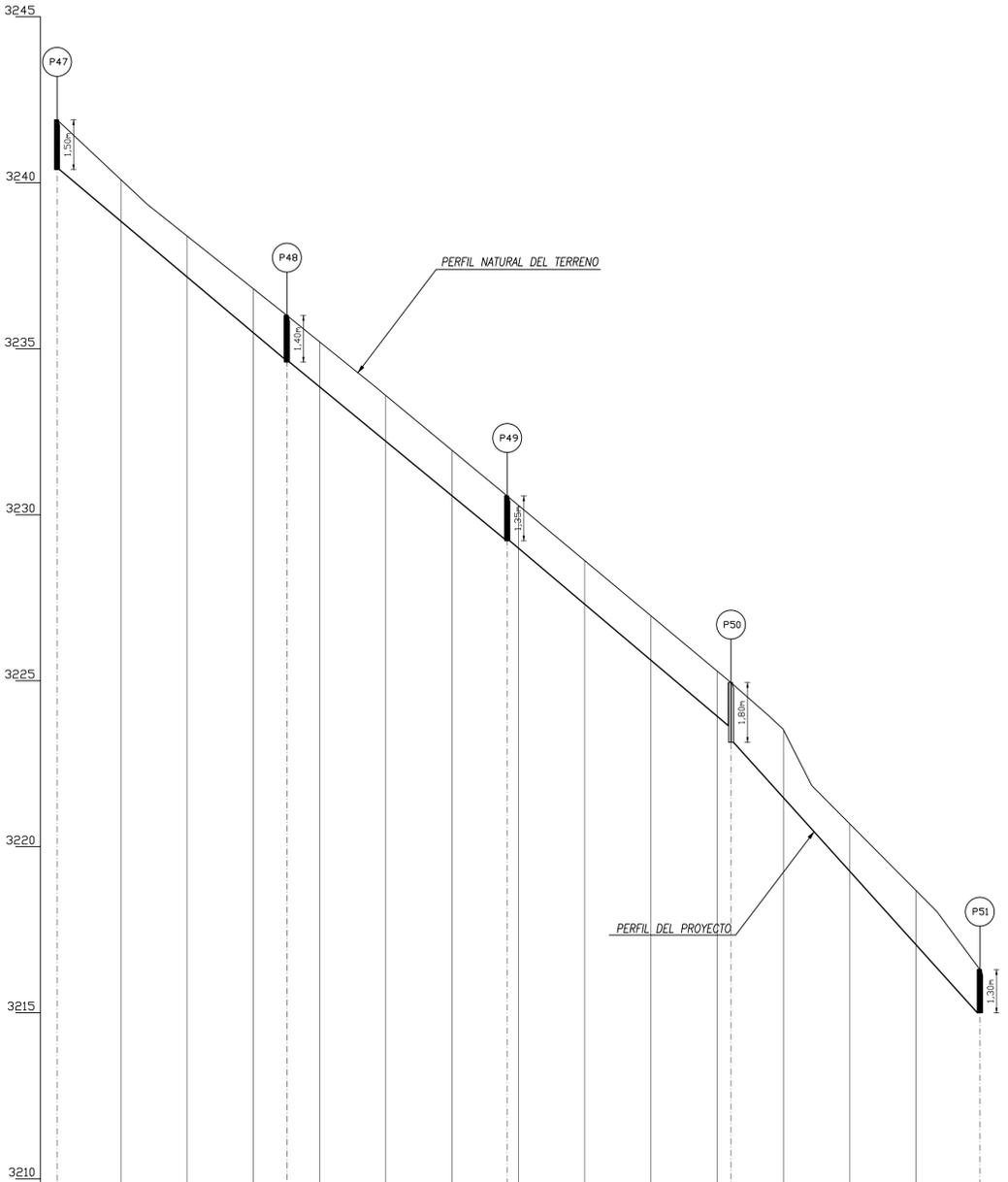
RAMAL # 2 (P42 - P51)



ESCALA VERTICAL = 1 : 100

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

DATOS HIDRAULICOS	VELOCIDAD MINIMA (m/seg.)		VELOCIDAD MAXIMA (m/seg.)		CAUDAL DE DISEÑO (lt/seg.)		CAUDAL A TUBO LLENO (lt/seg.)		GRADIENTE HIDRA. (%)		LONGITUD (m)		DIAMETRO (mm)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	2.26	2.05	1.69	2.15	2.14	7.090	134.30	115.80	87.70	123.60	122.00	48.10	200	200
	4.28	3.69	2.79	3.93	3.88	7.154	115.80	87.70	123.60	122.00	48.10	40.00	200	200
	7.090	7.154	7.236	7.296	7.343	123.60	122.00	122.00	122.00	122.00	122.00	48.10	200	200
	12.01	8.92	5.12	10.17	9.91	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	48.10	200	200
	48.10	40.00	50.94	54.00	50.12	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	48.10	200	200
	200	200	200	200	200	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	48.10	200	200



ESCALA VERTICAL = 1 : 100

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

DATOS HIDRAULICOS	VELOCIDAD MINIMA (m/seg.)		VELOCIDAD MAXIMA (m/seg.)		CAUDAL DE DISEÑO (lt/seg.)		CAUDAL A TUBO LLENO (lt/seg.)		GRADIENTE HIDRA. (%)		LONGITUD (m)		DIAMETRO (mm)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	2.01	2.00	2.03	2.25	2.25	7.438	111.10	109.80	111.30	8.21	8.02	69.38	200	200
	3.54	3.49	3.54	4.06	4.06	7.438	111.10	109.80	111.30	8.21	8.02	69.38	200	200
	7.438	7.516	7.647	7.792	7.792	111.10	109.80	111.30	111.30	8.21	8.02	69.38	200	200
	111.10	109.80	111.30	127.60	127.60	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	69.38	200	200
	69.38	66.52	67.52	75.16	75.16	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	69.38	200	200
	200	200	200	200	200	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	69.38	200	200



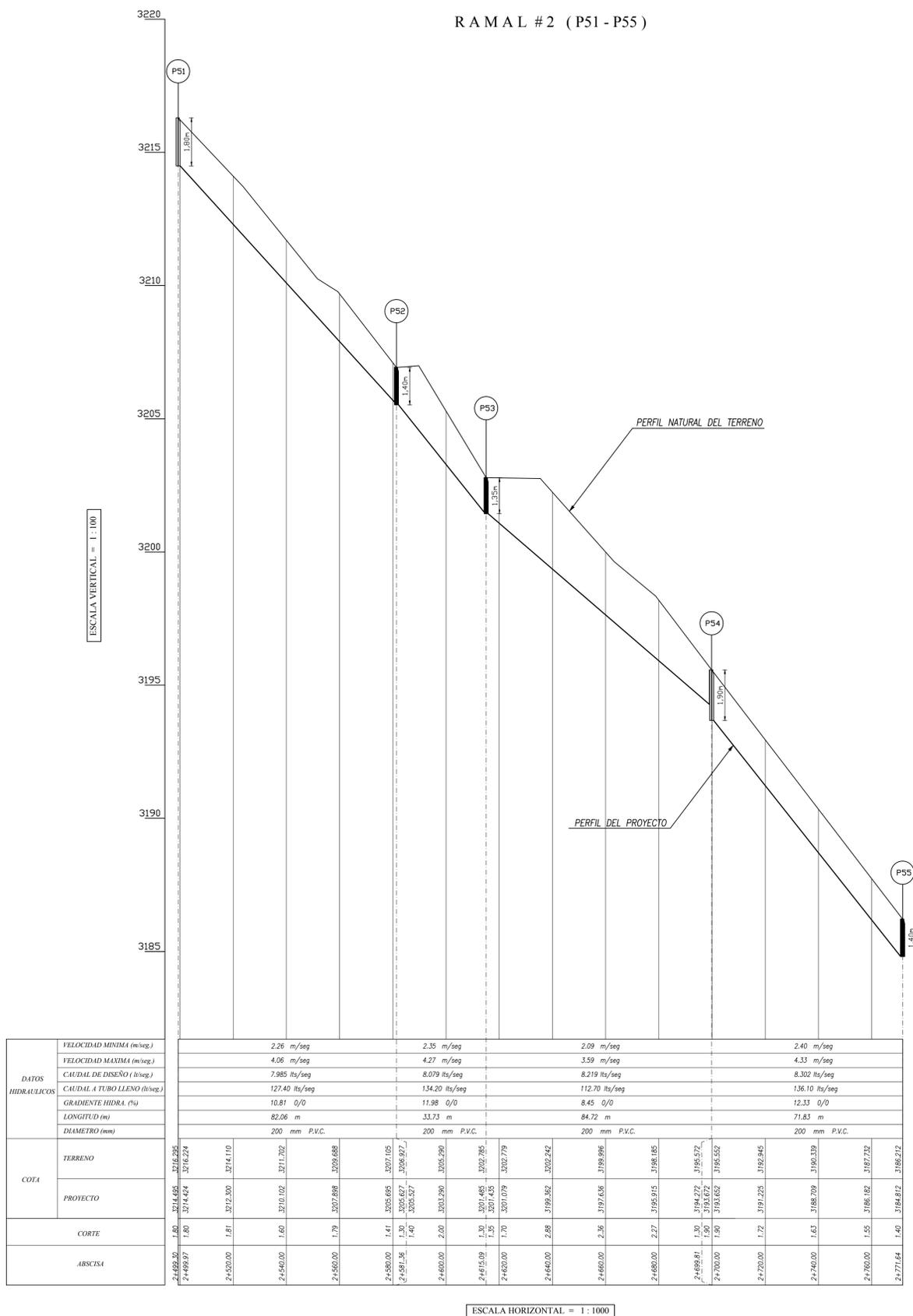
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRAULICOS Y TOPOGRAFICOS
ESCALA: INDICADAS
FECHA: NOV/2012

APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS
REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. GADMQ
ELABORO: EGD.A. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.

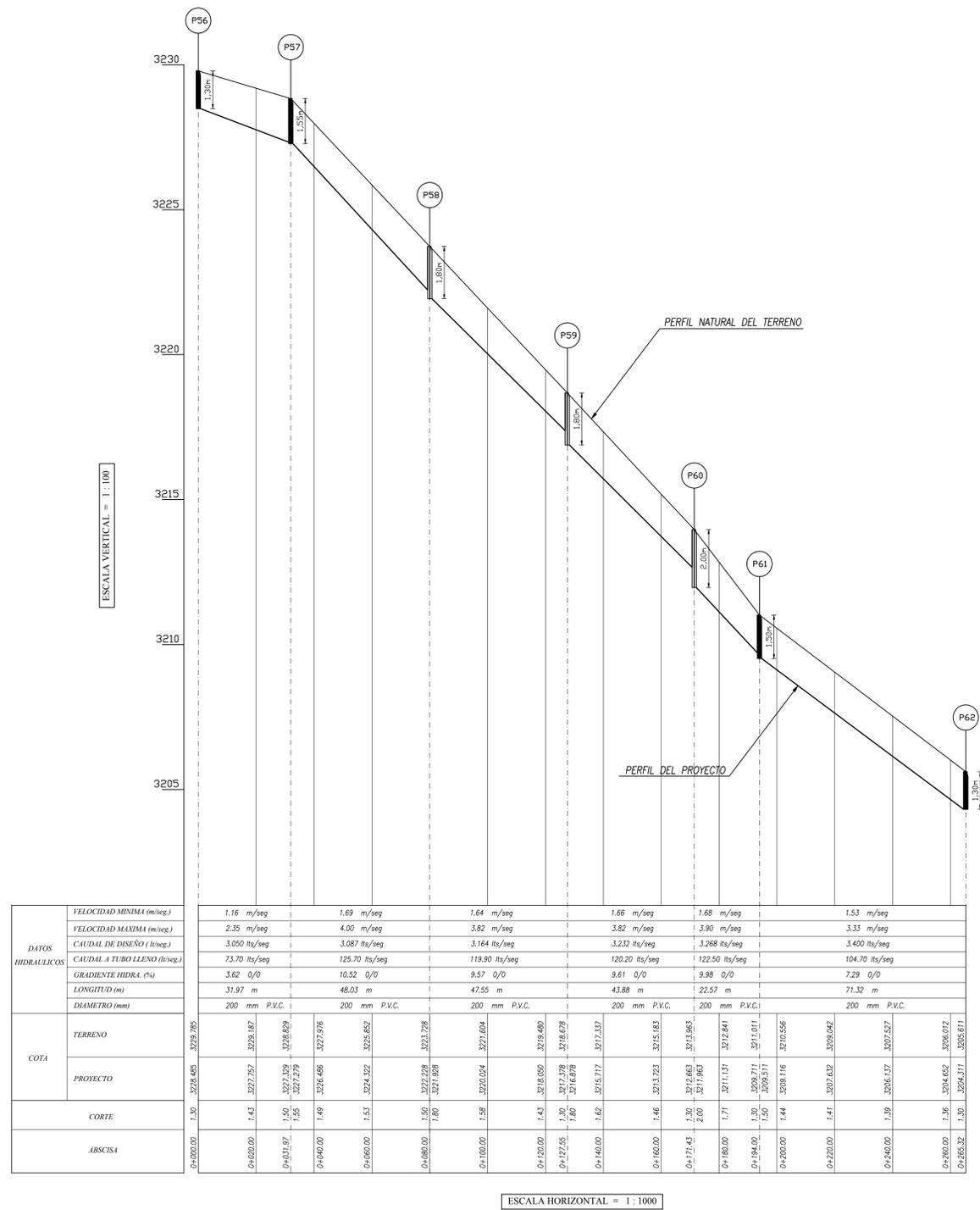
RAMAL # 2 (P51 - P55)



ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO			
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/2012
APROBO:	REVISO:	ELABORO:	LAMINA:
ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	13

RAMAL # 3 (P56 - P62)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES
DATOS HIDRAULICOS Y TOPOGRAFICOS

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
NOV/2012

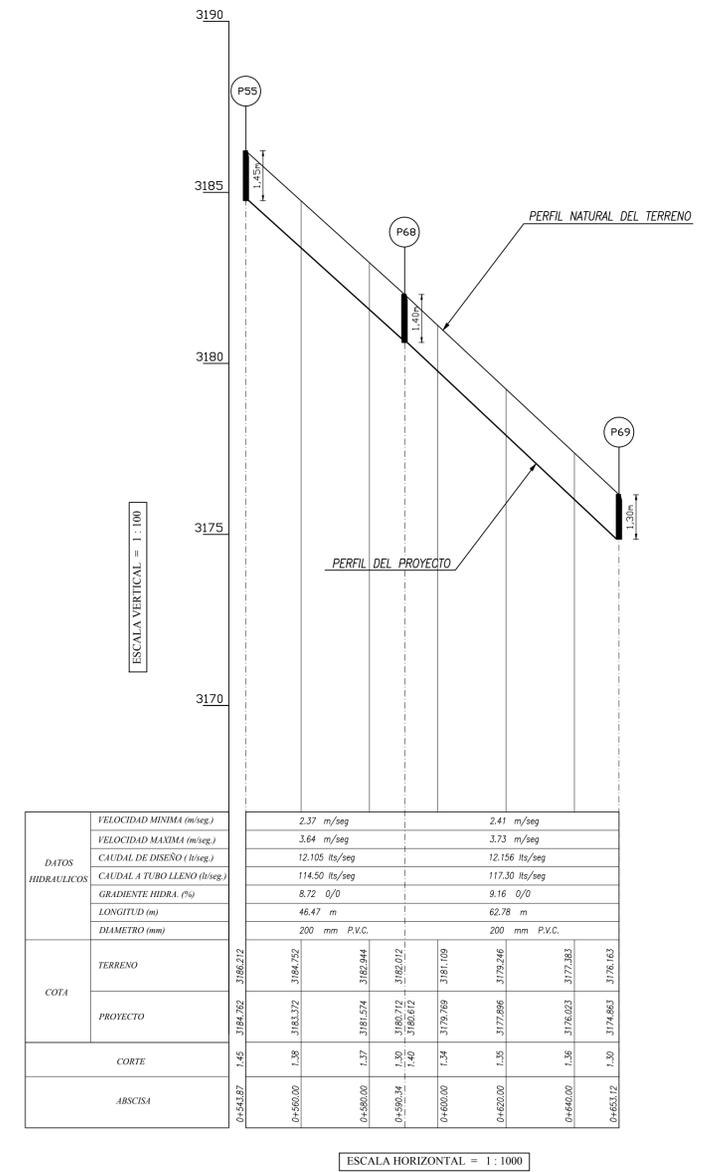
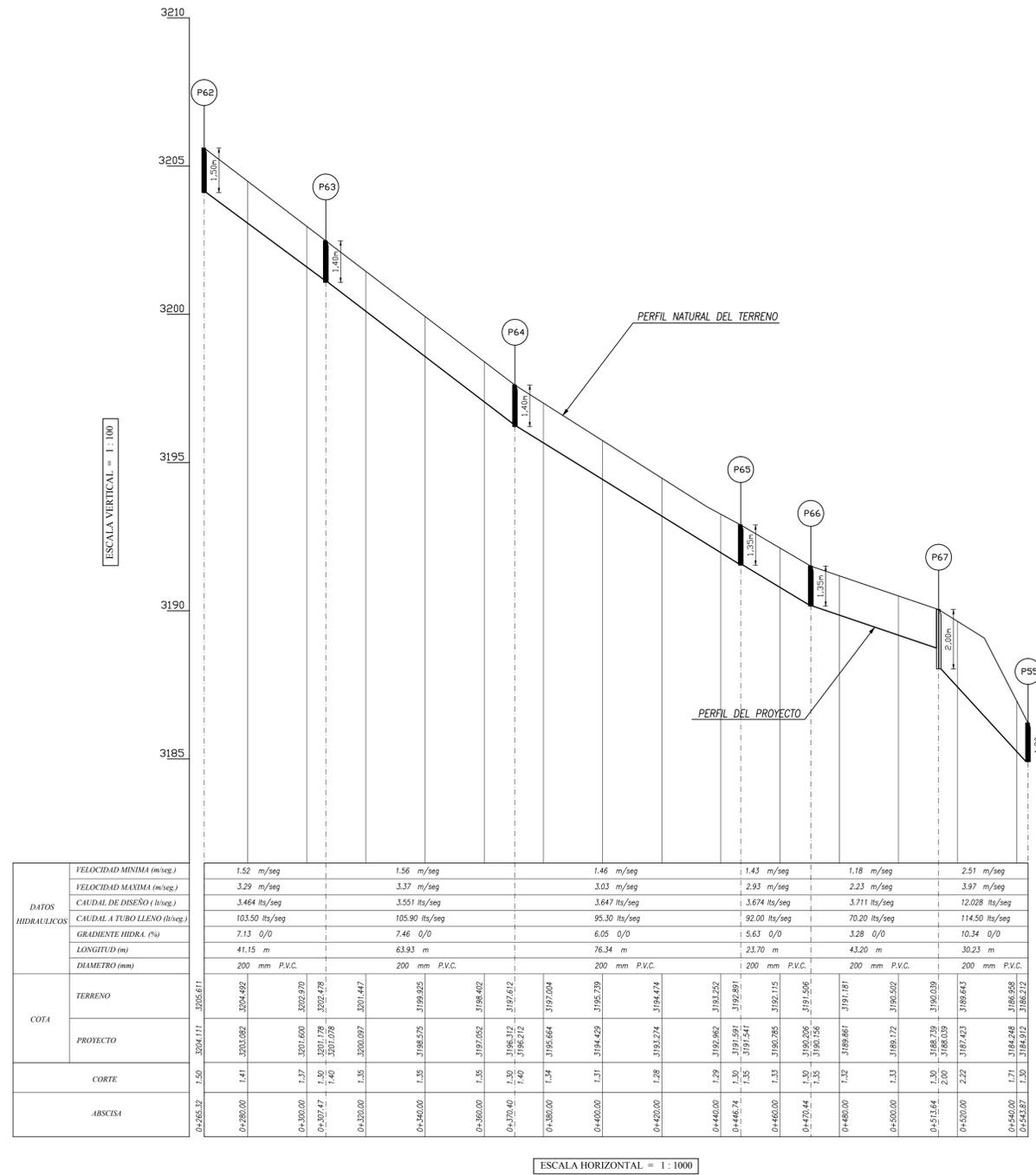
APROBO:
ING. FABIAN MORALES
TUTOR DE TESIS

REVISO:
ING. GABRIEL VELASTEGUI
JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT.

ELABORO:
EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ
U.T.A. - F.I.C.M.

LAMINA:
14

RAMAL # 3 (P62 - P69)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRAULICOS Y TOPOGRAFICOS

ESCALA: INDICADAS

FECHA: NOV/2012

APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS

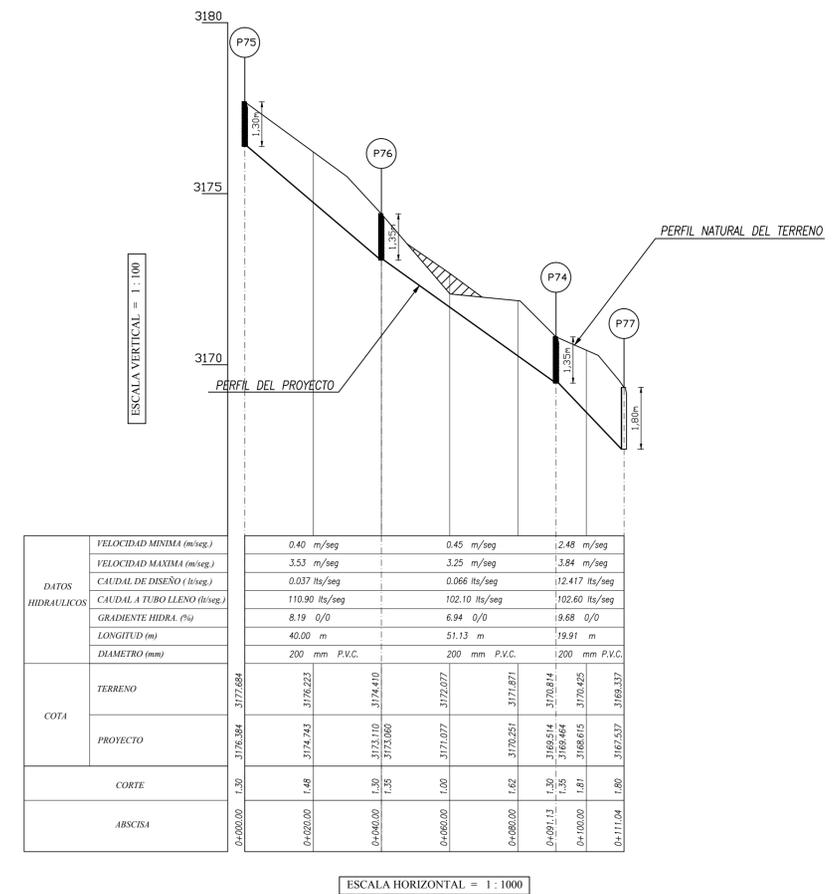
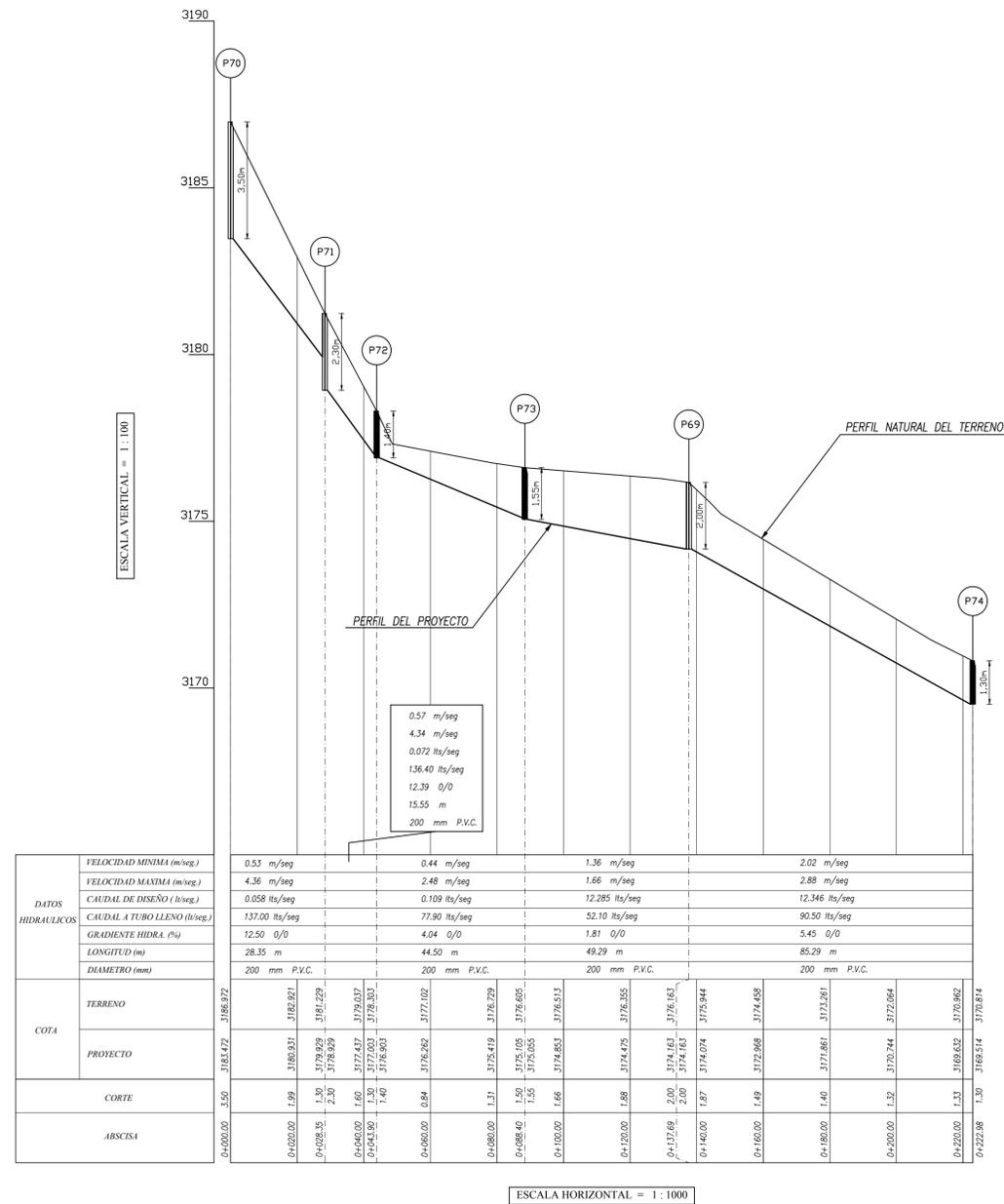
REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.

ELABORO: EGDA ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.

LAMINA: 15

RAMAL # 4 (P70 - P74)

RAMAL # 5 (P75 - P77)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRAULICOS Y TOPOGRAFICOS

ESCALA: INDICADAS

FECHA: NOV/2012

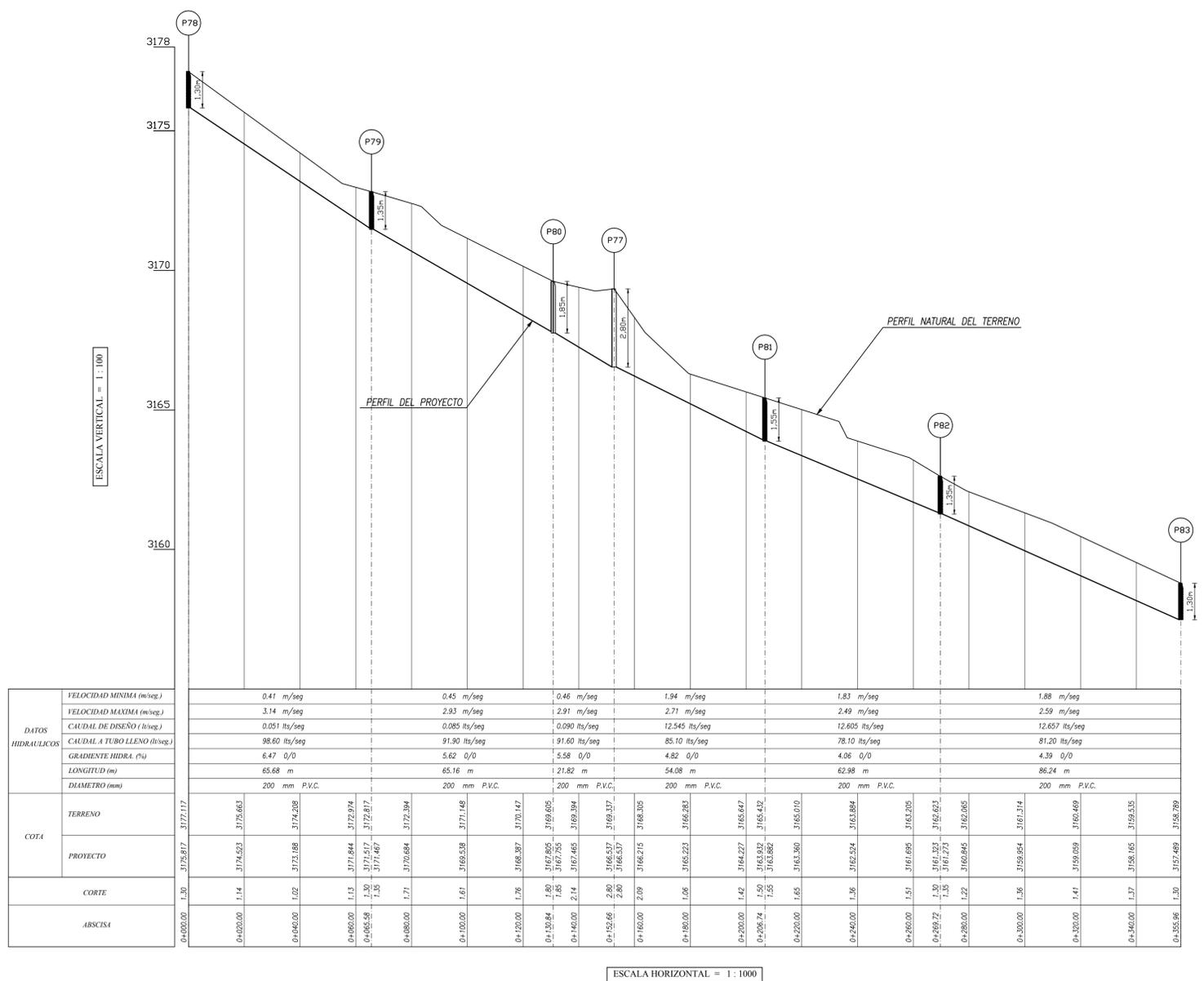
APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS

REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.

ELABORO: EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.

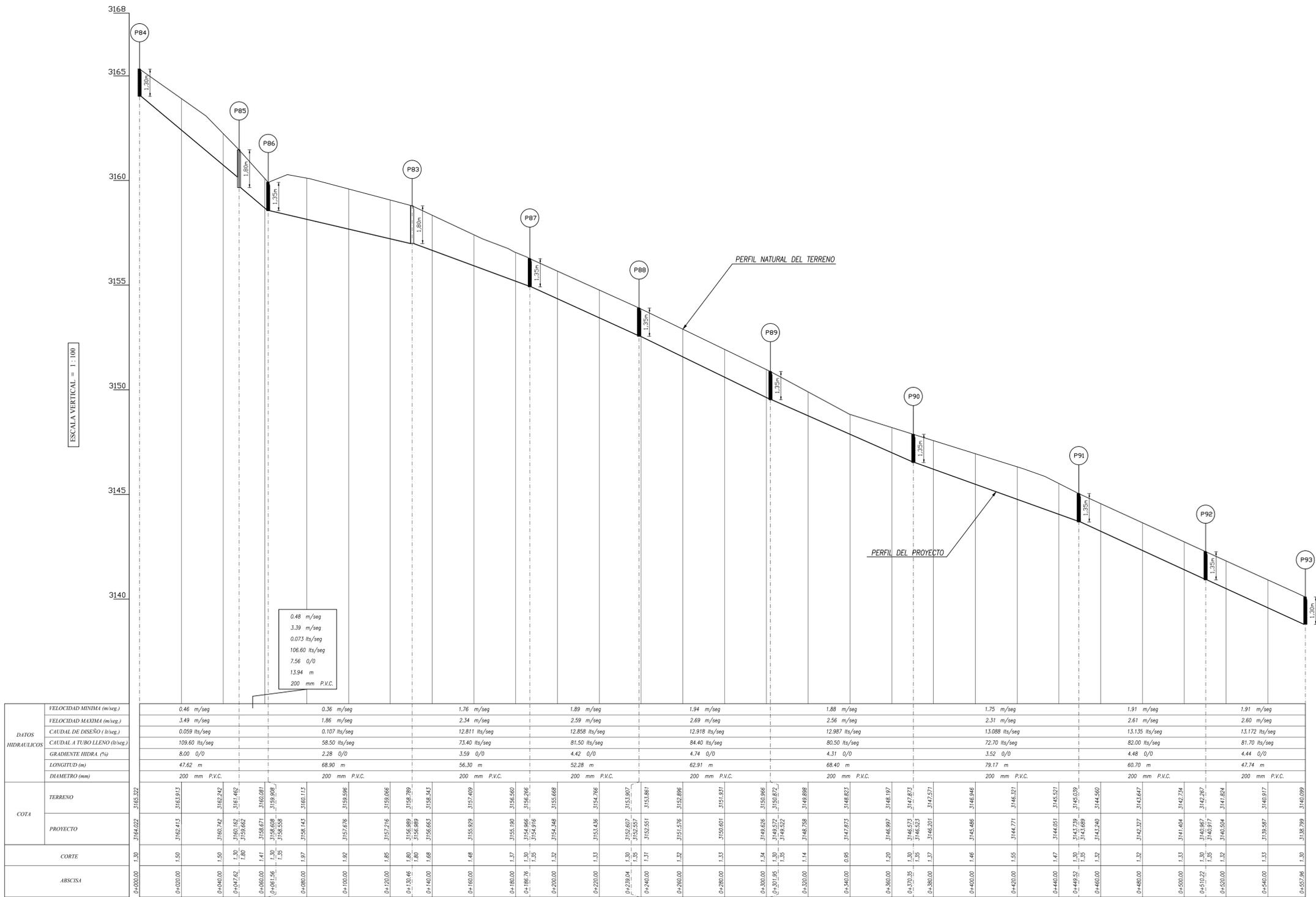
LAMINA: 16

RAMAL # 6 (P78 - P83)



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO			
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/2012
APROBO:	REVISO:	ELABORO:	LAMINA:
ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	17

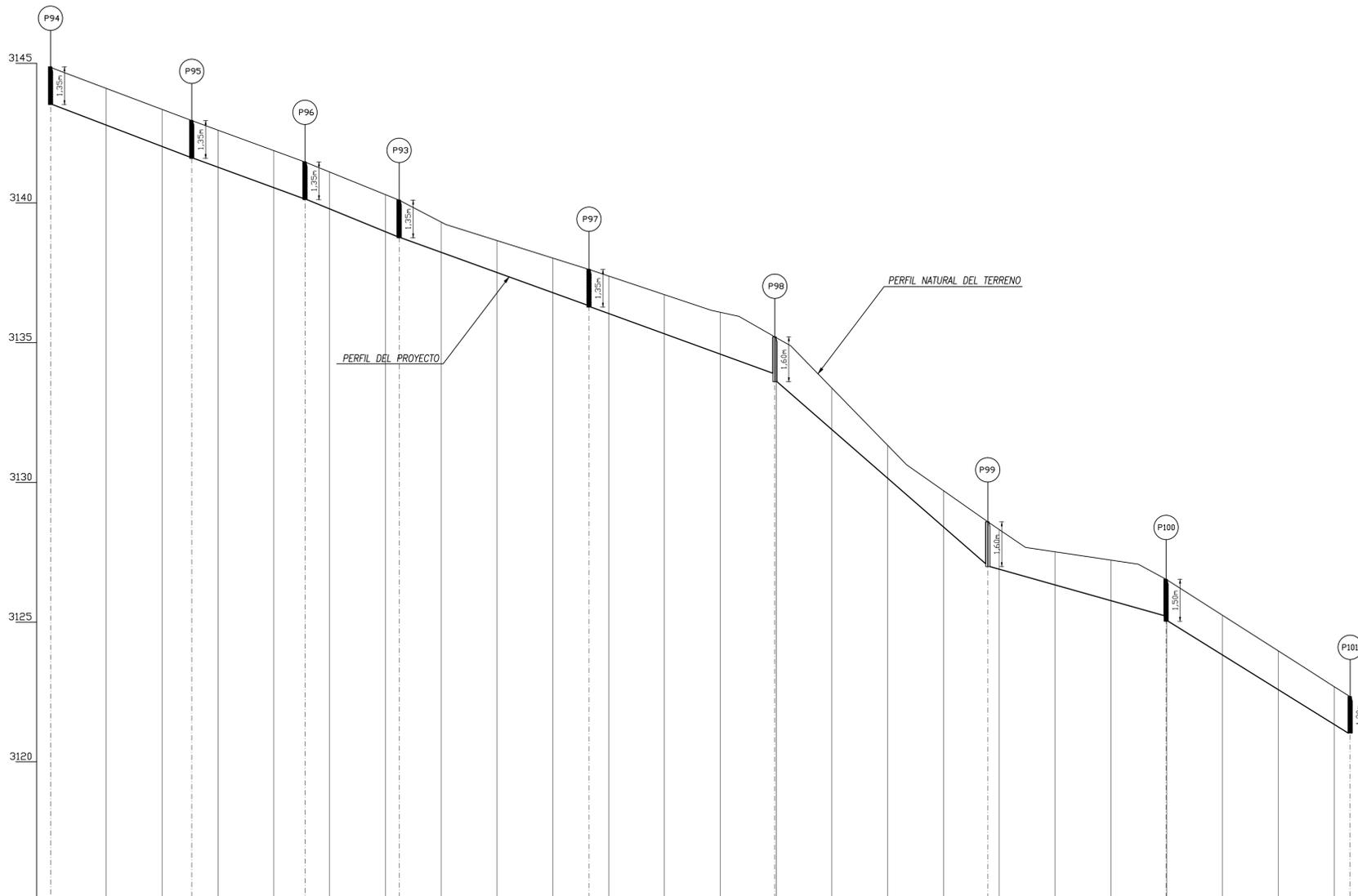
RAMAL # 7 (P84 - P93)



ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>			
<p>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO</p>			
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA:	FECHA:
		INDICADAS	NOV/2012
APROBO:	REVISO:	ELABORO:	LAMINA:
ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	18

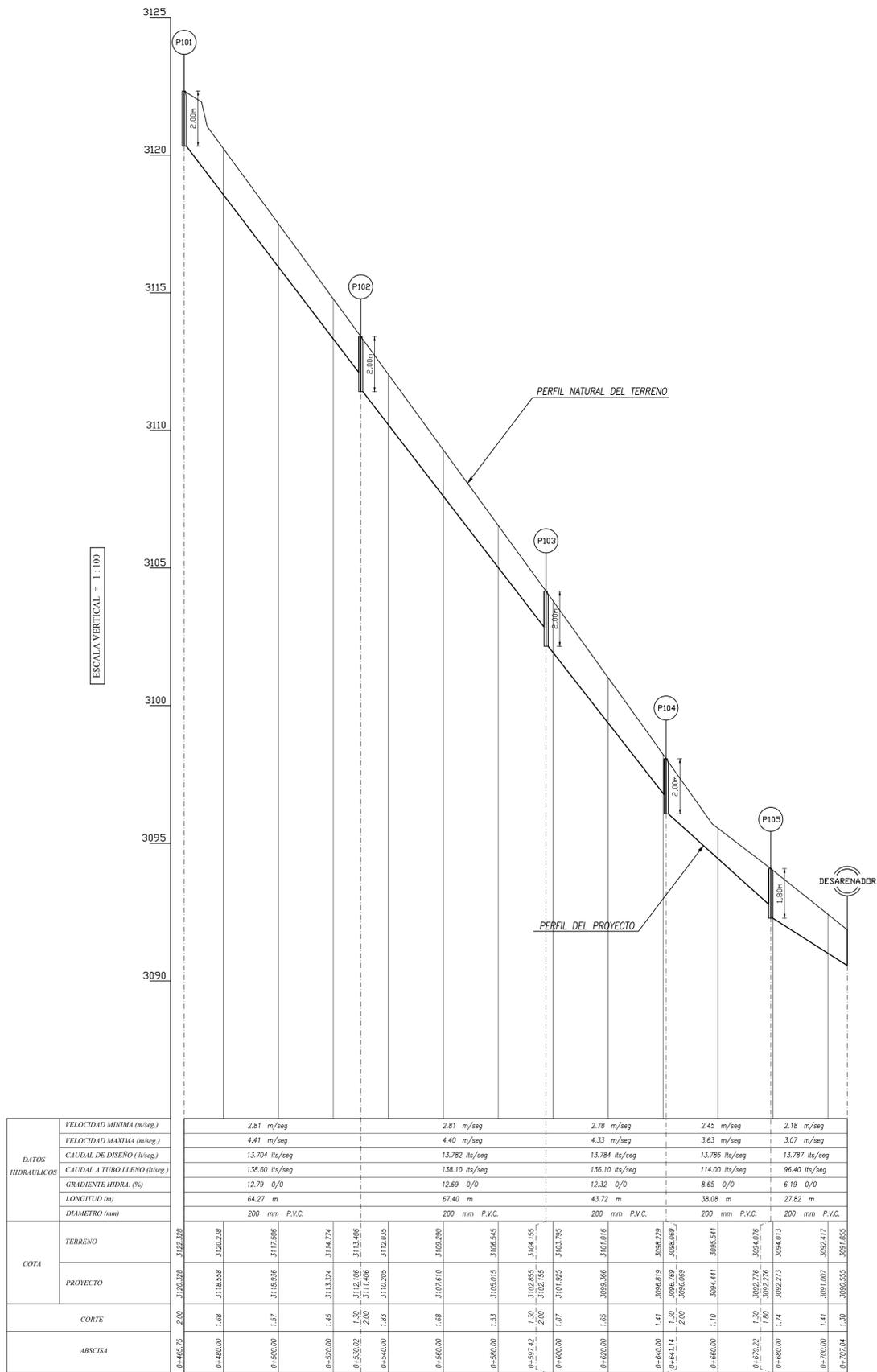
RAMAL # 8 (P94 - P101)



ESCALA VERTICAL = 1 : 100

DATOS HIDRAULICOS	VELOCIDAD MINIMA (m/seg.)	0.35	0.40	0.44	1.77	1.77	2.42	1.62	2.15
	VELOCIDAD MAXIMA (m/seg.)	2.41	2.31	2.44	2.33	2.32	3.61	2.05	3.04
COTA	CAUDAL DE DISEÑO (lts/seg.)	0.060	0.097	0.112	13.322	13.387	13.457	13.526	13.604
	CAUDAL A TUBO LLENO (lts/seg.)	75.60	72.70	76.65	73.20	73.00	113.30	64.30	95.50
CORTE	GRADIENTE HIDRA. (%)	3.80	3.52	3.90	3.57	3.55	8.54	2.75	6.07
	LONGITUD (m)	50.60	40.60	33.75	68.02	66.61	76.32	63.89	65.96
ABSCISA	DIAMETRO (mm)	200	200	200	200	200	200	200	200
	TERRENO	3144.889	3144.095	3143.344	3142.000	3141.465	3138.653	3137.620	3136.719
ABSCISA	PROYECTO	3145.569	3142.785	3142.024	3140.115	3139.789	3137.886	3136.985	3135.977
	ABSCISA	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+100.00	0+170.00	0+240.00	0+300.00
		0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00
		0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00
		0+400.00	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00	0+500.00	0+520.00	0+540.00
		0+560.00	0+580.00	0+600.00	0+620.00	0+640.00	0+660.00	0+680.00	0+700.00
		0+720.00	0+740.00	0+760.00	0+780.00	0+800.00	0+820.00	0+840.00	0+860.00
		0+880.00	0+900.00	0+920.00	0+940.00	0+960.00	0+980.00	0+1000.00	0+1020.00
		0+1040.00	0+1060.00	0+1080.00	0+1100.00	0+1120.00	0+1140.00	0+1160.00	0+1180.00
		0+1200.00	0+1220.00	0+1240.00	0+1260.00	0+1280.00	0+1300.00	0+1320.00	0+1340.00
		0+1360.00	0+1380.00	0+1400.00	0+1420.00	0+1440.00	0+1460.00	0+1480.00	0+1500.00
		0+1520.00	0+1540.00	0+1560.00	0+1580.00	0+1600.00	0+1620.00	0+1640.00	0+1660.00
		0+1680.00	0+1700.00	0+1720.00	0+1740.00	0+1760.00	0+1780.00	0+1800.00	0+1820.00
		0+1840.00	0+1860.00	0+1880.00	0+1900.00	0+1920.00	0+1940.00	0+1960.00	0+1980.00
		0+2000.00	0+2020.00	0+2040.00	0+2060.00	0+2080.00	0+2100.00	0+2120.00	0+2140.00
		0+2160.00	0+2180.00	0+2200.00	0+2220.00	0+2240.00	0+2260.00	0+2280.00	0+2300.00
		0+2320.00	0+2340.00	0+2360.00	0+2380.00	0+2400.00	0+2420.00	0+2440.00	0+2460.00
		0+2480.00	0+2500.00	0+2520.00	0+2540.00	0+2560.00	0+2580.00	0+2600.00	0+2620.00
		0+2640.00	0+2660.00	0+2680.00	0+2700.00	0+2720.00	0+2740.00	0+2760.00	0+2780.00
		0+2800.00	0+2820.00	0+2840.00	0+2860.00	0+2880.00	0+2900.00	0+2920.00	0+2940.00
		0+2960.00	0+2980.00	0+3000.00	0+3020.00	0+3040.00	0+3060.00	0+3080.00	0+3100.00
		0+3120.00	0+3140.00	0+3160.00	0+3180.00	0+3200.00	0+3220.00	0+3240.00	0+3260.00
		0+3280.00	0+3300.00	0+3320.00	0+3340.00	0+3360.00	0+3380.00	0+3400.00	0+3420.00
		0+3440.00	0+3460.00	0+3480.00	0+3500.00	0+3520.00	0+3540.00	0+3560.00	0+3580.00
		0+3600.00	0+3620.00	0+3640.00	0+3660.00	0+3680.00	0+3700.00	0+3720.00	0+3740.00
		0+3760.00	0+3780.00	0+3800.00	0+3820.00	0+3840.00	0+3860.00	0+3880.00	0+3900.00
		0+3920.00	0+3940.00	0+3960.00	0+3980.00	0+4000.00	0+4020.00	0+4040.00	0+4060.00
		0+4080.00	0+4100.00	0+4120.00	0+4140.00	0+4160.00	0+4180.00	0+4200.00	0+4220.00
		0+4240.00	0+4260.00	0+4280.00	0+4300.00	0+4320.00	0+4340.00	0+4360.00	0+4380.00
		0+4400.00	0+4420.00	0+4440.00	0+4460.00	0+4480.00	0+4500.00	0+4520.00	0+4540.00
		0+4560.00	0+4580.00	0+4600.00	0+4620.00	0+4640.00	0+4660.00	0+4680.00	0+4700.00
		0+4720.00	0+4740.00	0+4760.00	0+4780.00	0+4800.00	0+4820.00	0+4840.00	0+4860.00
		0+4880.00	0+4900.00	0+4920.00	0+4940.00	0+4960.00	0+4980.00	0+5000.00	0+5020.00
		0+5040.00	0+5060.00	0+5080.00	0+5100.00	0+5120.00	0+5140.00	0+5160.00	0+5180.00
		0+5200.00	0+5220.00	0+5240.00	0+5260.00	0+5280.00	0+5300.00	0+5320.00	0+5340.00
		0+5360.00	0+5380.00	0+5400.00	0+5420.00	0+5440.00	0+5460.00	0+5480.00	0+5500.00
		0+5520.00	0+5540.00	0+5560.00	0+5580.00	0+5600.00	0+5620.00	0+5640.00	0+5660.00
		0+5680.00	0+5700.00	0+5720.00	0+5740.00	0+5760.00	0+5780.00	0+5800.00	0+5820.00
		0+5840.00	0+5860.00	0+5880.00	0+5900.00	0+5920.00	0+5940.00	0+5960.00	0+5980.00
		0+6000.00	0+6020.00	0+6040.00	0+6060.00	0+6080.00	0+6100.00	0+6120.00	0+6140.00
		0+6160.00	0+6180.00	0+6200.00	0+6220.00	0+6240.00	0+6260.00	0+6280.00	0+6300.00
		0+6320.00	0+6340.00	0+6360.00	0+6380.00	0+6400.00	0+6420.00	0+6440.00	0+6460.00
		0+6480.00	0+6500.00	0+6520.00	0+6540.00	0+6560.00	0+6580.00	0+6600.00	0+6620.00
		0+6640.00	0+6660.00	0+6680.00	0+6700.00	0+6720.00	0+6740.00	0+6760.00	0+6780.00
		0+6800.00	0+6820.00	0+6840.00	0+6860.00	0+6880.00	0+6900.00	0+6920.00	0+6940.00
		0+6960.00	0+6980.00	0+7000.00	0+7020.00	0+7040.00	0+7060.00	0+7080.00	0+7100.00
		0+7120.00	0+7140.00	0+7160.00	0+7180.00	0+7200.00	0+7220.00	0+7240.00	0+7260.00
		0+7280.00	0+7300.00	0+7320.00	0+7340.00	0+7360.00	0+7380.00	0+7400.00	0+7420.00
		0+7440.00	0+7460.00	0+7480.00	0+7500.00	0+7520.00	0+7540.00	0+7560.00	0+7580.00
		0+7600.00	0+7620.00	0+7640.00	0+7660.00	0+7680.00	0+7700.00	0+7720.00	0+7740.00
		0+7760.00	0+7780.00	0+7800.00	0+7820.00	0+7840.00	0+7860.00	0+7880.00	0+7900.00
		0+7920.00	0+7940.00	0+7960.00	0+7980.00	0+8000.00	0+8020.00	0+8040.00	0+8060.00
		0+8080.00	0+8100.00	0+8120.00	0+8140.00	0+8160.00	0+8180.00	0+8200.00	0+8220.00
		0+8240.00	0+8260.00	0+8280.00	0+8300.00	0+8320.00	0+8340.00	0+8360.00	0+8380.00
		0+8400.00	0+8420.00	0+8440.00	0+8460.00	0+8480.00	0+8500.00	0+8520.00	0+8540.00
		0+8560.00	0+8580.00	0+8600.00	0+8620.00	0+8640.00	0+8660.00	0+8680.00	0+8700.00
		0+8720.00	0+8740.00	0+8760.00	0+8780.00	0+8800.00	0+8820.00	0+8840.00	0+8860.00
		0+8880.00	0+8900.00	0+8920.00	0+8940.00	0+8960.00	0+8980.00	0+9000.00	0+9020.00
		0+9040.00	0+9060.00	0+9080.00	0+9100.00	0+9120.00	0+9140.00	0+9160.00	0+9180.00
		0+9200.00	0+9220.00	0+9240.00	0+9260.00	0+9280.00	0+9300.00	0+9320.00	0+9340.00
		0+9360.00	0+9380.00	0+9400.00	0+9420.00	0+9440.00	0+9460.00	0+9480.00	0+9500.00
		0+9520.00	0+9540.00	0+9560.00	0+9580.00	0+9600.00	0+9620.00	0+9640.00	0+9660.00
		0+9680.00	0+9700.00	0+9720.00	0+9740.00	0+9760.00	0+9780.00	0+9800.00	0+9820.00
		0+9840.00	0+9860.00	0+9880.00	0+9900.00	0+9920.00	0+9940.00	0+9960.00	0+9980.00
		0+10000.00	0+10020.00	0+10040.00	0+10060.00	0+10080.00	0+10100.00	0+10120.00	0+10140.00
		0+10160.00	0+10180.00	0+10200.00	0+10220.00	0+10240.00	0+10260.00	0+10280.00	0+10300.00
		0+10320.00	0+10340.00	0+10360.00	0+10380.00	0+10400.00	0+10420.00	0+10440.00	0+10460.00
		0+10480.00	0+10500.00	0+10520.00	0+10540.00	0+10560.00	0+10580.00	0+10600.00	0+10620.00
		0+10640.00	0+10660.00	0+10680.00	0+10700.00	0+10720.00	0+10740.00	0+10760.00	0+10780.00
		0+10800.00	0+10820.00	0+10840.00	0+10860.00	0+10880.00	0+10900.00	0+10920.00	0+10940.00
		0+10960.00	0+10980.00	0+11000.00	0+11020.00	0+11040.00	0+11060.00	0+11080.00	0+11100.00
		0+11120.00	0+11140.00	0+11160.00	0+11180.00	0+11200.00	0+11220.00	0+11240.00	0+11260.00
		0+11280.00	0+11300.00	0+11320.00	0+11340.00	0+11360.00	0+11380.00	0+11400.00	0+11420.00
		0+11440.00	0+11460.00	0+11480.00	0+11500.00	0+11520.00	0+11540.00	0+11560.00	0+11580.00
		0+11600.00	0+11620.00	0+11640.00	0+11660.00	0+11680.00	0+11700.00	0+11720.00	0+11740.00
		0+11760.00	0+11780.00	0+11800.00	0+11820.00	0+11840.00	0+11860.00	0+11880.00	0+11900.00
		0+11920.00	0+11940.00	0+11960.00	0+11980.00	0+12000.00	0+12020.00	0+12040.00	0+12060.00
		0+12080.00	0+12100.00	0+12120.00	0+12140.00	0+12160.00	0+12180.00	0+12200.00	0+12220.00
		0+12240.00	0+12260.00	0+12280.00	0+12300.00	0+12320.00	0+12340.00	0+12360.00	0+12380.00
		0+12400.00	0+12420.00	0+12440.00	0+12460.00	0+12480.00	0+12500.00	0+12520.00	0+12540.00
		0+12560.00	0+12580.00	0+12600.00	0+12620.00	0+12640.00	0+12660.00	0+12680.00	0+12700.00

RAMAL # 8 (P101 - P105 - Pdesarenador)

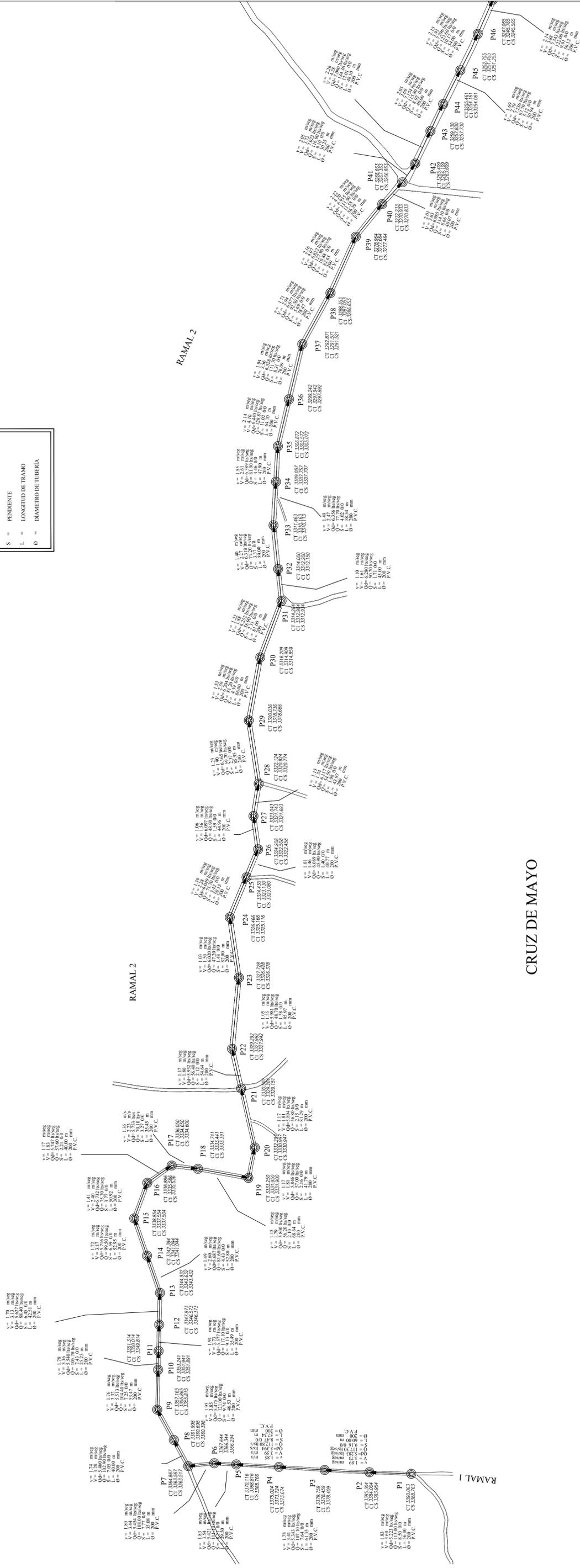


ESCALA HORIZONTAL = 1 : 1000

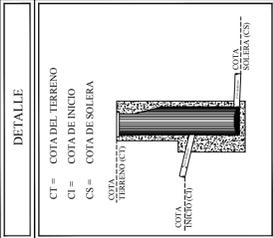
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO			
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/2012
APROBO:	REVISÓ:	ELABORÓ:	LAMINA:
ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	20

SIMBOLOGÍA

PNº	NÚMERO DE POZO.
	POZO DE REVISIÓN.
	TUBERÍA ENTRE POZO Y POZO.
V	VELOCIDAD MÍNIMA
V	VELOCIDAD MÁXIMA
Qd	CAUDAL DE DISEÑO
Q	CAUDAL A TUBO LLENO
S	PENDIENTE
L	LONGITUD DE TRAMO
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA



CRUZ DE MAYO





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: PLANIMETRÍA, COTAS, DATOS HIDRÁULICOS

FECHA: 1.2500 NOV. 2012

LABORIO: (BLANCO)

LÁMINA: 21

ING. GABRIEL VILASIEGUI
 EFEE GABRIEL VILASIEGUI

ING. FABIAN MORALES
 EFEE FABIAN MORALES

SIMBOLOGÍA

PNº	=	NÚMERO DE POZO
⊙	=	POZO DE REVISIÓN
—	=	TUBERÍA ENTRE POZOS Y POZO
v	=	VELOCIDAD MÍNIMA
V	=	VELOCIDAD MÁXIMA
Qd	=	CAUDAL DE DISEÑO
Q	=	CAUDAL A TUBO LLENO
S	=	PENDIENTE
L	=	LONGITUD DE TRAMO
Ø	=	DIÁMETRO DE TUBERÍA

RAMAL 3

RAMAL 2

RAMAL 4

RAMAL 6

RAMAL 8

RAMAL 5

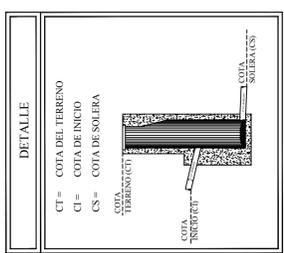
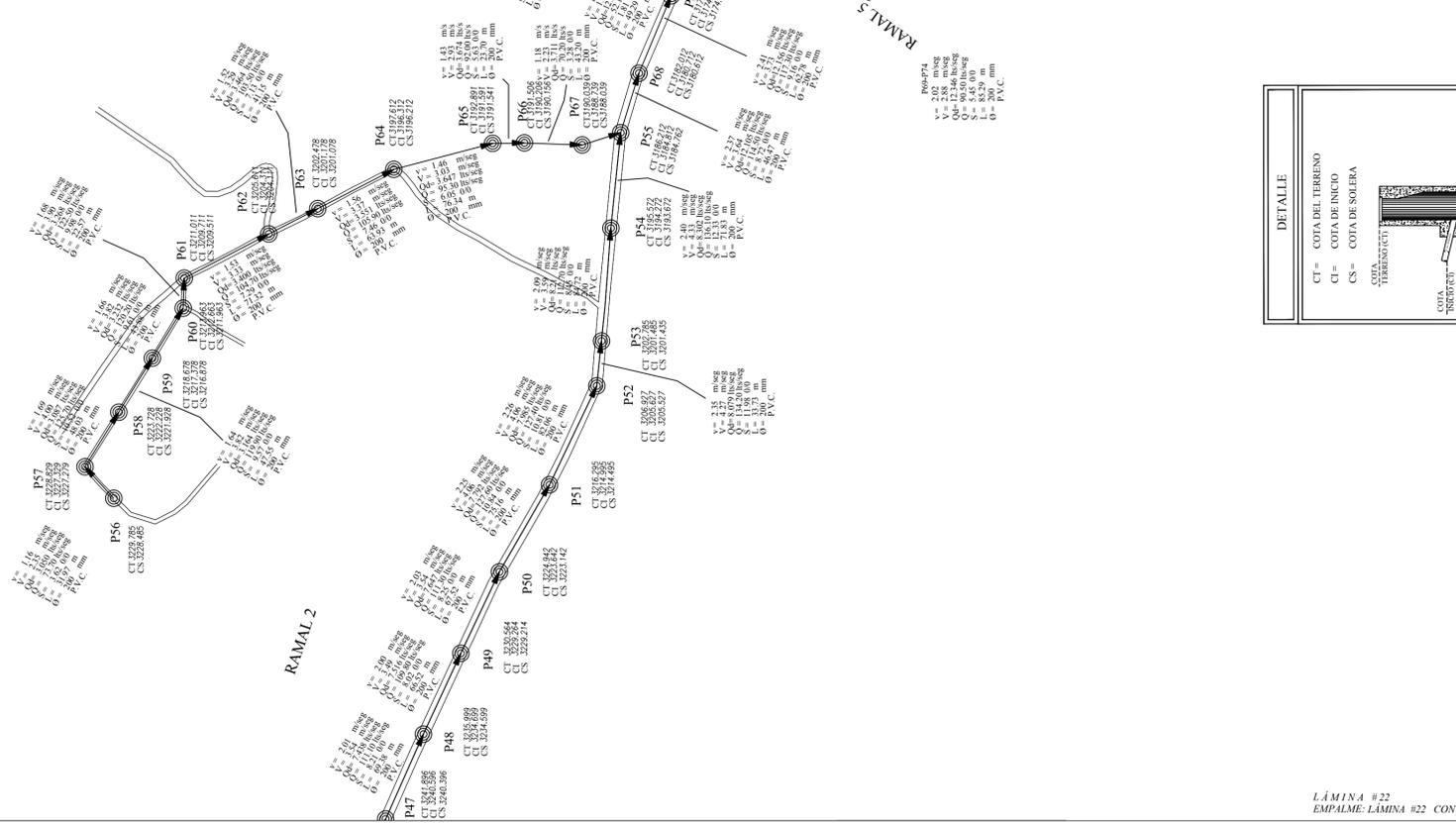
RAMAL 7

SAN ANTONIO DE
HIPOLONGUITO

VÍA A QUERO

PLANTA DE
TRATAMIENTO

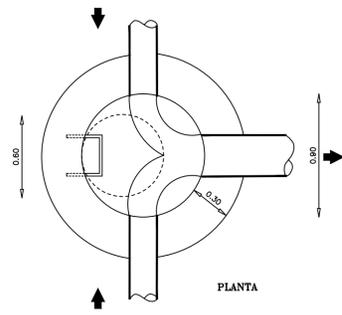
DESARROLLADO POR
CT 3092.555



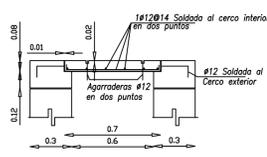
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

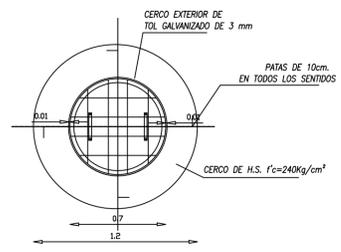
CONTIENE: PLANIMETRÍA, COTAS, DATOS HIDRÁULICOS
AUTOR: ING. GABRIEL VILASLEGUI
REVISOR: EGDA ALEXANDRA C. SANCHEZ
FECHA: 1.2500 NOV. 2012
LÁMINA: 22



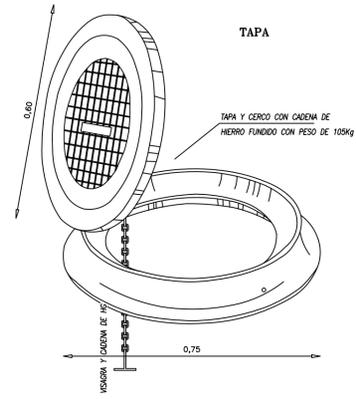
EMPALMES DE TRES CANALES
ESC. 1 : 25



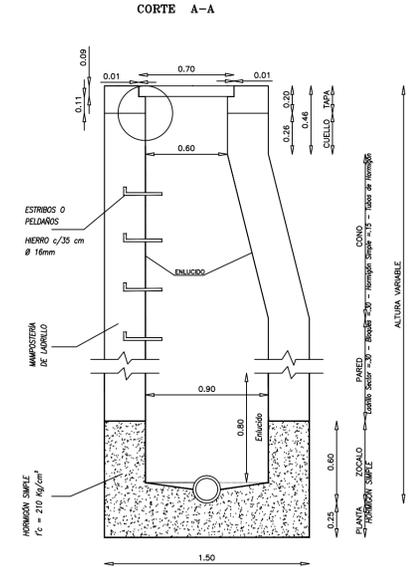
DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA TAPA DE H.A.
ESC. 1 : 25



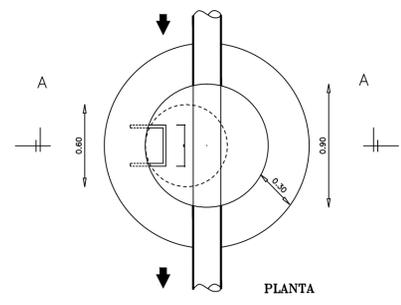
DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA TAPA DE H.A.
ESC. 1 : 25



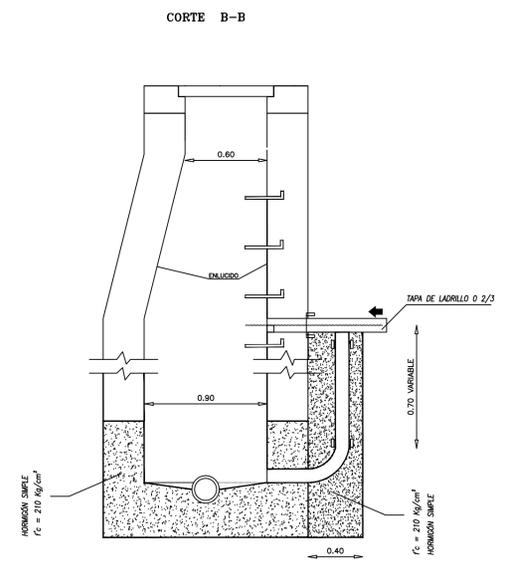
TAPA Y EL CERCO DE HIERRO FUNDIDO
ESC. 1 : 10



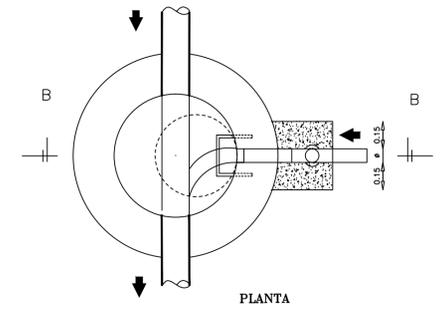
POZO DE REVISIÓN
ESC. 1 : 25



PLANTA

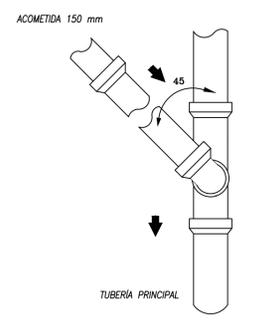


POZO DE SALTO
ESC. 1 : 25

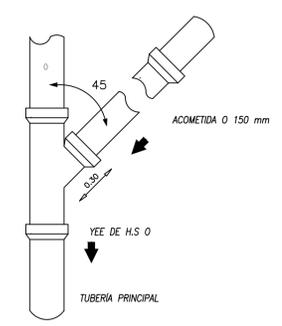


PLANTA

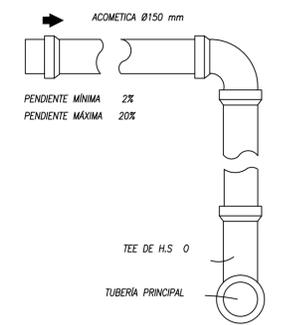
DETALLES DE CORTES
ESC. 1 : 25



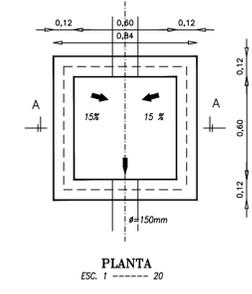
PLANTA
ESC. 1 : 25



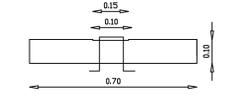
PLANTA
ESC. 1 : 25



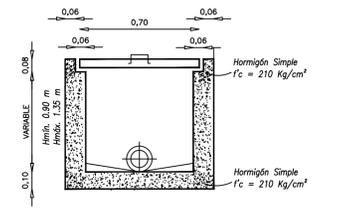
CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA PROFUNDA
ESC. 1 : 25



PLANTA
ESC. 1 : 20

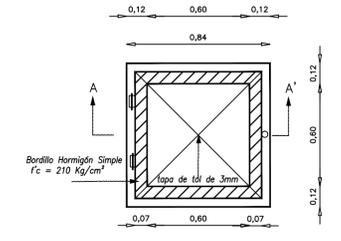


CORTE 1 - 1
ESC. S/E

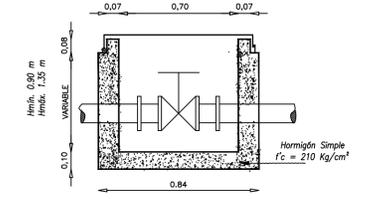


CORTE A-A
ESC. 1 : 20

CAJA DE VALVULA CON TAPA DE TOL ESPESOR 3mm

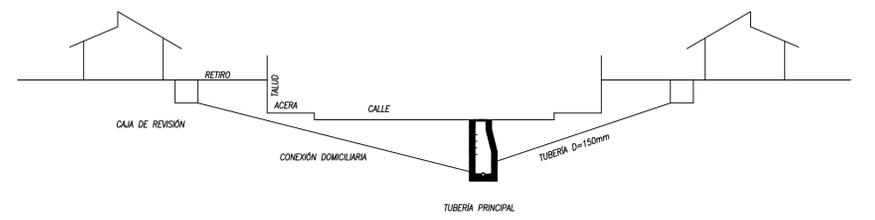


PLANTA
ESC. 1 : 20

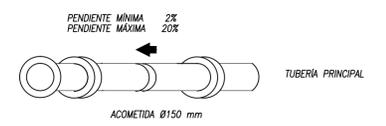


CORTE A-A
ESC. 1 : 20

DETALLE DE ACOMETIDA DOMICILIARIA

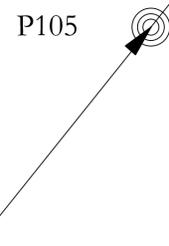
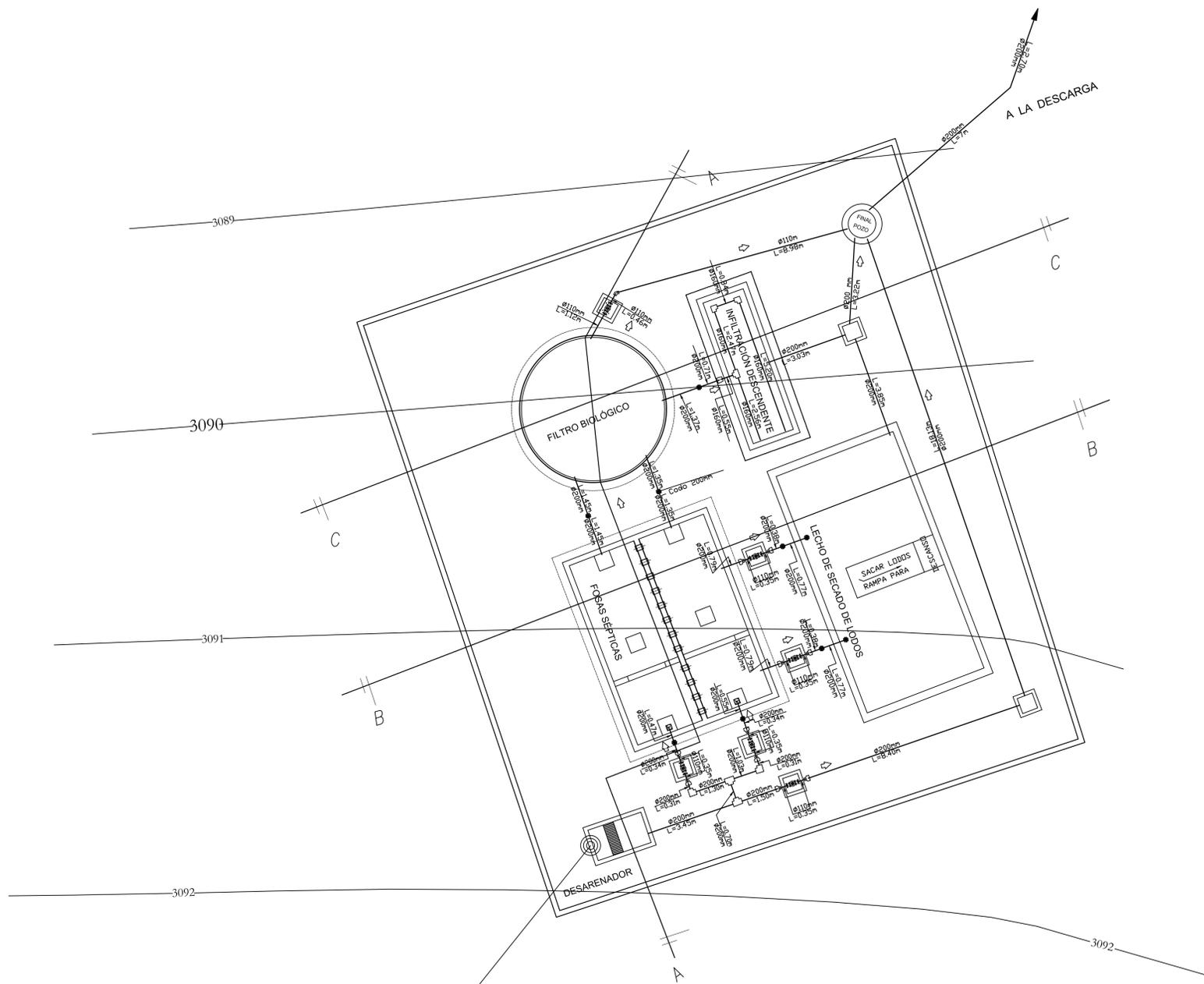


CORTE TRANSVERSAL

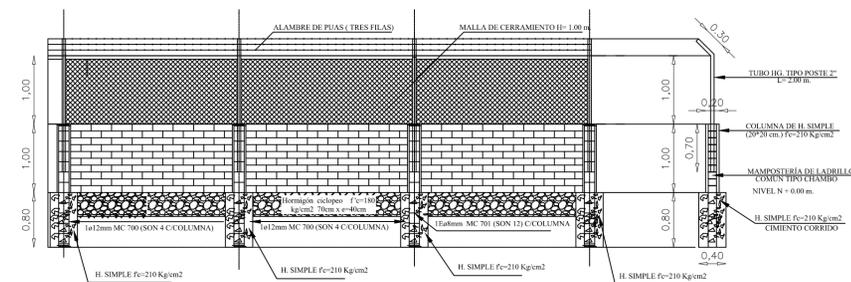


CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA POCO PROFUNDA
ESC. 1 : 20

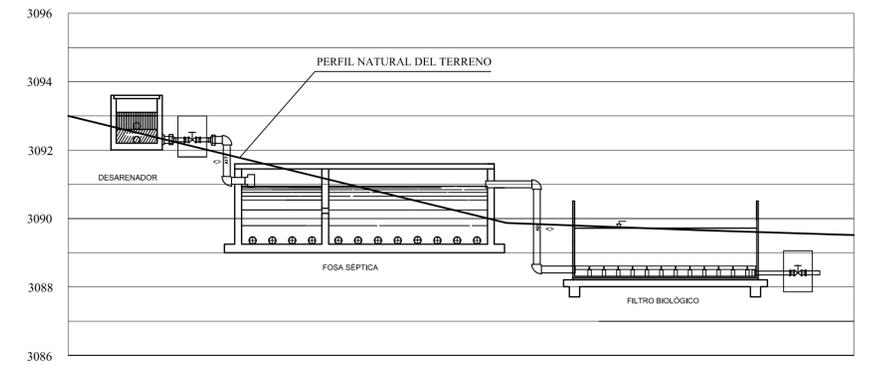
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO			
CONTIENE:	POZOS DE REVISIÓN CON DETALLES CAJA DE REVISIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	NOV/2012		
APROBO:	ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	REVISO:	ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.
ELABORO:	EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	LAMINA:	23



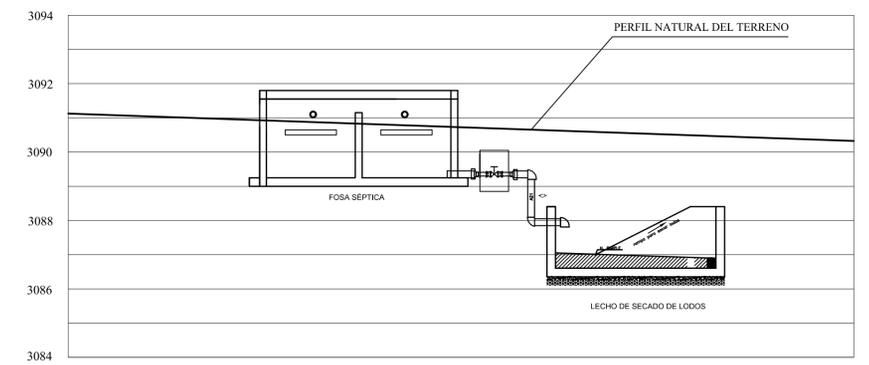
PLANTA DE TRATAMIENTO
ESC. ----- 1:100



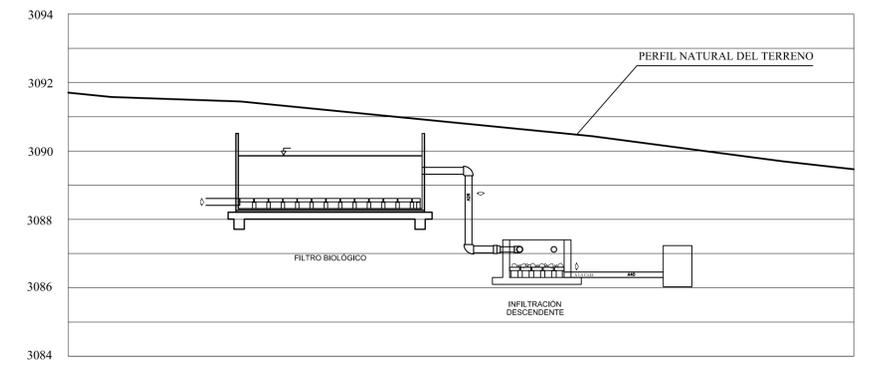
DETALLE CERRAMIENTO
ESC. ----- 1:200



CORTE A-A
ESC. ----- 1:100

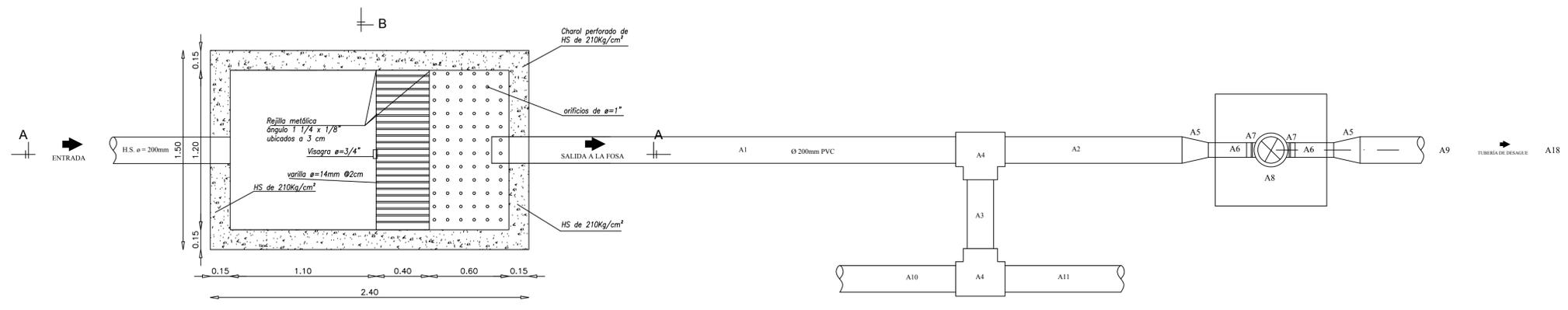


CORTE B-B
ESC. ----- 1:100



CORTE C-C
ESC. ----- 1:100

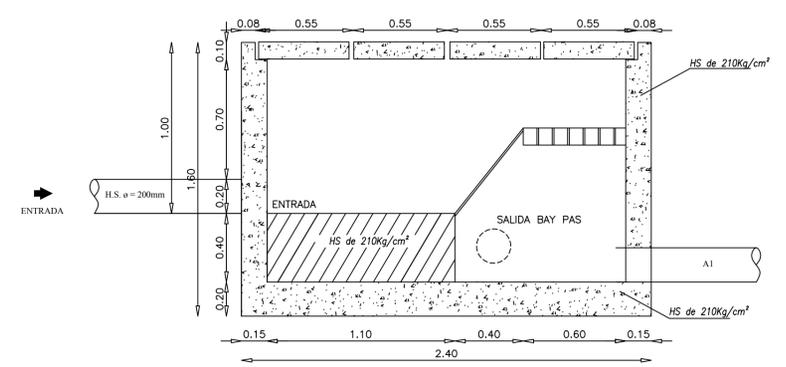
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO			
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO		ESCALA: INDICADAS	FECHA: NOV/ 2012
APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS	REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.	ELABORO: EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.	LAMINA: 24



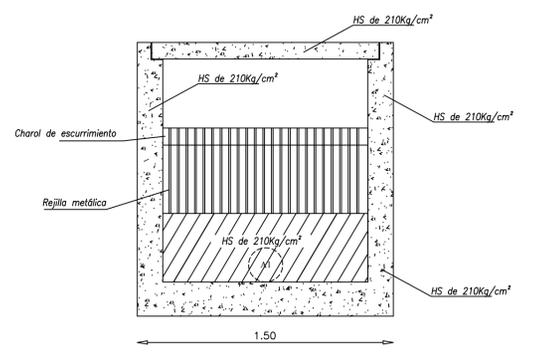
DETALLE DE MATERIALES					
SIGNO	# mm	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	LONG. DETALLE
A1	200	PVC	1	m	3.45
A2	200	PVC	1	m	1.50
A3	200	PVC	1	m	0.70
A11	200	PVC	1	m	5.65
A4	200	PVC	1	u	TEE
A5	200-110	PVC	2	u	REDUCCIÓN 200 a 110mm
A6	110	PVC	2	m	0.35
A7	110	PVC	2	u	ADAPTADOR DE PRESIÓN
A8	110	PVC	1	u	VÁLVULA DE COMPUERTA
A9	200	PVC	1	m	8.40
A18	200	PVC	1	m	18.13
A12	200	PVC	1	m	26.53

NOTA: LAS LONGITUDES DE TUBERÍA Y ACCESORIOS SE ENCUENTRAN DETALLADAS EN LA LÁMINA 32-37, IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO Y CUBICADAS EN EL CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN EL ANEXO CORRESPONDIENTE
* LONGITUD DE TUBERÍA EN DETALLE DE RUBROS (SUMATORIA DE TRAMOS DE TUBERÍA)

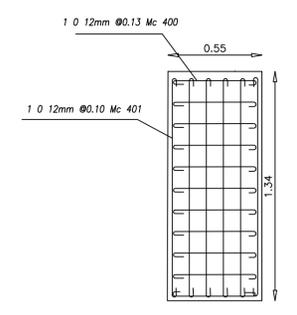
DESARENADOR - PLANTA
ESC. ----- 1:20



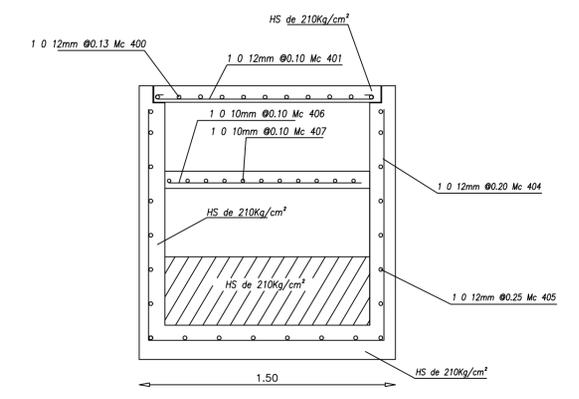
CORTE A - A
ESC. ----- 1:20



CORTE B - B
ESC. ----- 1:20

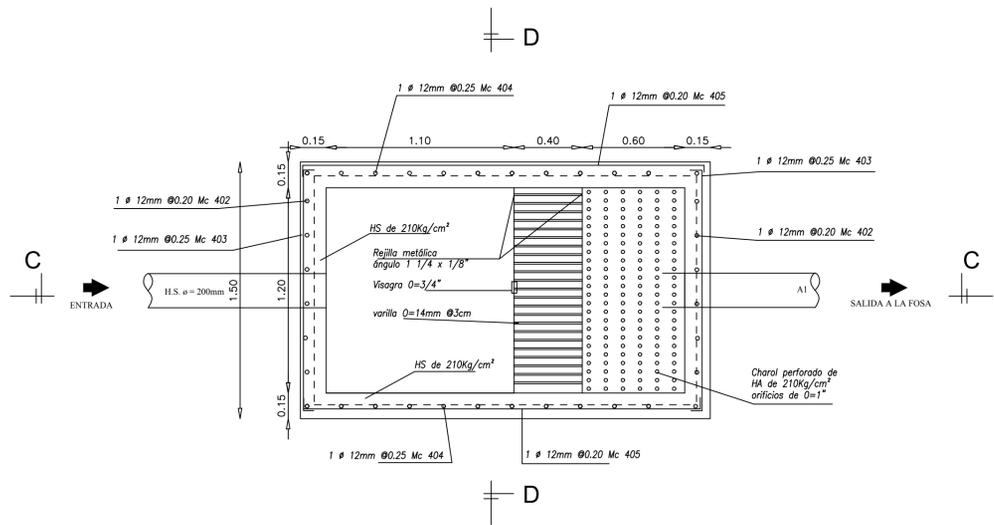


LOSETA DESARENADOR
ESC. ----- 1:20

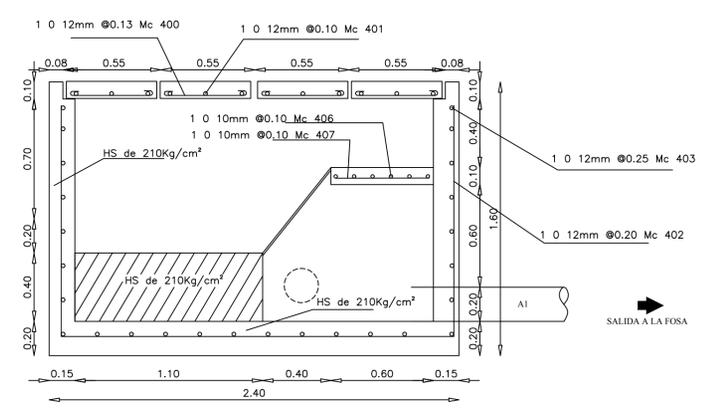


CORTE D - D
ESC. ----- 1:20

PLANILLA DE HIERROS										
Mc	DIAM (mm)	TIPO	No.	DIMENSIONES				LONG. DESARROL (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)			
TAPAS DE DESARENADOR										
400	12	G	44	0.50				2*0.15	0.80	35.20
401	12	G	24	1.30				2*0.15	1.60	38.40
SUBTOTAL 1									65.36	
SOLERA Y PAREDES DEL DESARENADOR										
402	12	C	12	2.25	2*1.40				5.05	60.60
403	12	C	16	1.40	2*0.40				2.20	35.20
404	12	C	24	1.40	2*1.40				4.20	100.80
405	12	C	16	2.25	2*0.40				3.05	48.80
SUBTOTAL 2									217.91	
CHAROL DE ESCURRIMIENTO										
406	10	I	6	1.34					1.34	8.04
407	10	I	11	0.45					0.45	4.95
SUBTOTAL 3									8.01	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										
1.- ARENA norma ASTM C-33-86 = BIEN LAVADA Y TAMIZADA				Ø		Longitud(m)		Peso(Kg)		
MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4				10		12.99		8.01		
2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1				12		319.00		283.27		
3.- RIPIO TRITURADO = MÓDULO DE FINURA 4 A 6				40		331.99		291.28		
ACERO Fy=4200 Kg/cm² CORRUGADO TRASLAPE MINIMO										
40 DIÁMETROS DE LA VARILLA										
RESUMEN DE HIERROS										
TIPOS DE HIERROS										



DESARENADOR PLANTA
ESC. ----- 1:20



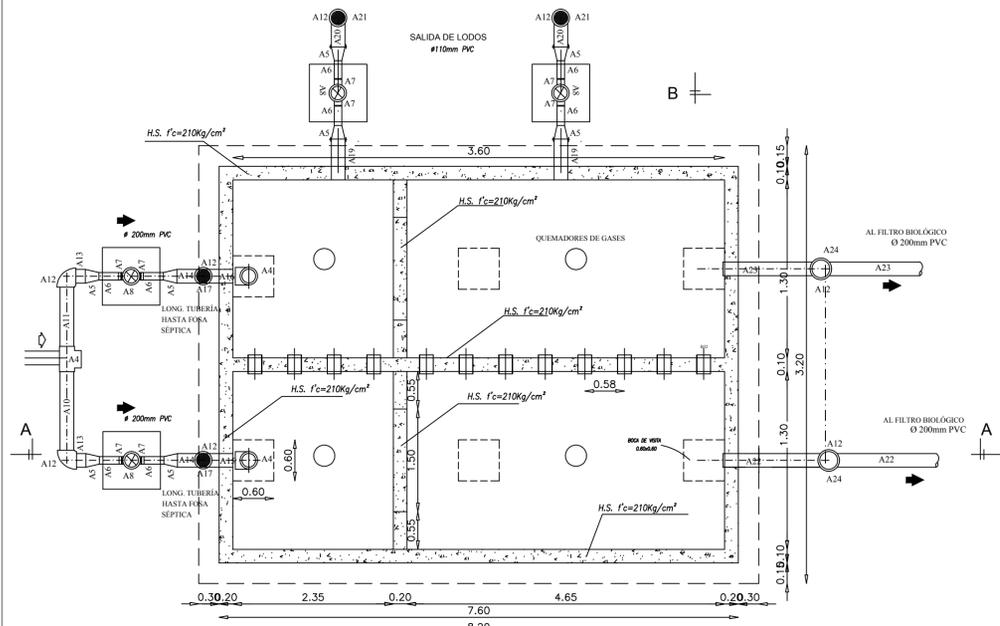
CORTE C - C
ESC. ----- 1:20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

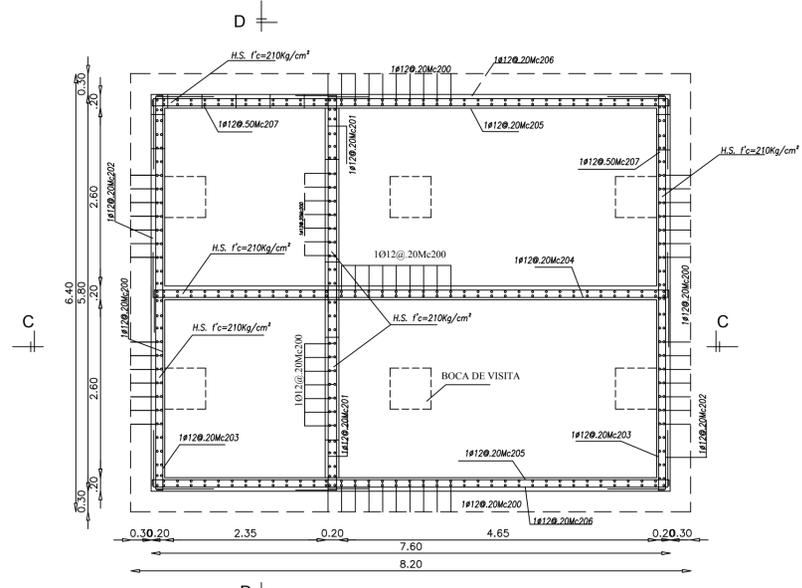
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: DETALLES DEL DESARENADOR ESCALA: INDICADAS FECHA: NOVI/2012

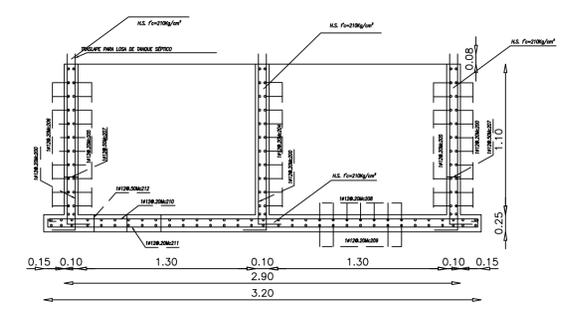
APROBO: ING. FABIAN MORALES TUJUEB DE TESS REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q. ELABORO: EGDA ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M. LAMINA: 25



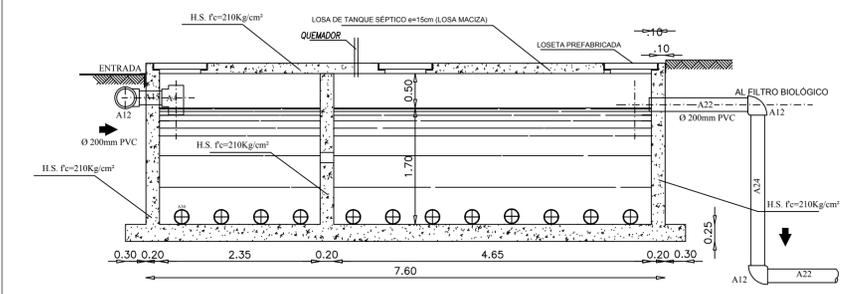
TANQUE SÉPTICO - PLANTA
ESC. ----- 1:50



ESTRUCTURAL DEL TANQUE SÉPTICO
ESC. ----- 1:50



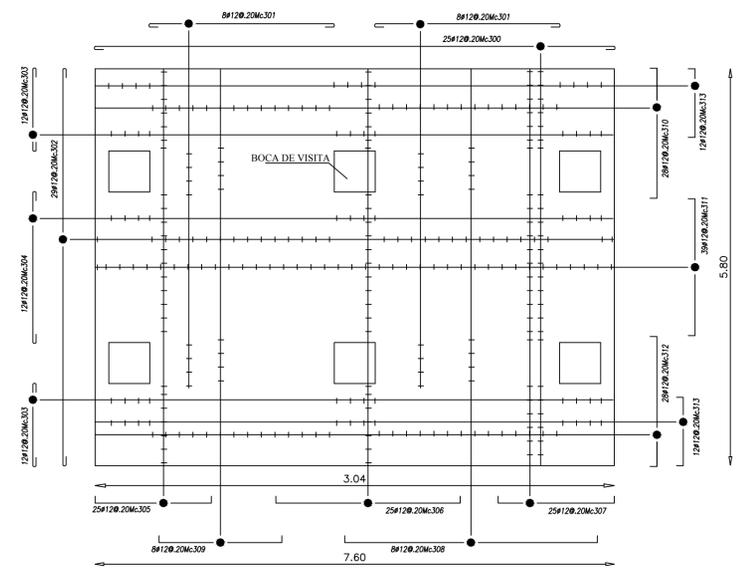
CORTE D - D
ESC. ----- 1:50



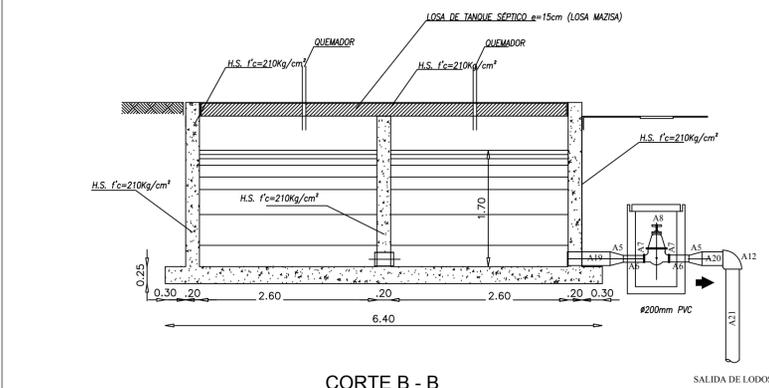
CORTE A - A
ESC. ----- 1:50

DETALLE DE MATERIALES						
SIGNO	Ø mm	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	LONG.	DETALLE
A4	200	PVC	3	u		TEE
A10	200	PVC	1	m	1.30	TRAMO DE TUBERÍA
A11	200	PVC	1	m	1.03	TRAMO DE TUBERÍA
A12	200	PVC	14	u		CODO 90°
A13	200	PVC	2	m	0.31	TRAMO DE TUBERÍA
A5	200-110	PVC	8	u		REDUCCIÓN 200 a 110mm
A6	110	PVC	8	m	0.35	TUBERÍA Ø110mm
A7	110	PVC	8	u		ADAPTADOR DE PRESIÓN
A8	110	PVC	4	u		VÁLVULA DE COMPUERTA
A14	200	PVC	2	m	0.34	TRAMO DE TUBERÍA
A15	200	PVC	1	m	0.47	TRAMO DE TUBERÍA
A16	200	PVC	1	m	0.55	TRAMO DE TUBERÍA
A17	200	PVC	1	m	1.00	TRAMO DE TUBERÍA (V)
A19	200	PVC	1	m	0.38	TRAMO DE TUBERÍA
A20	200	PVC	1	m	0.79	TRAMO DE TUBERÍA
A21	200	PVC	2	m	1.20	TRAMO DE TUBERÍA (V)
A22	200	PVC	1	m	1.45	TRAMO DE TUBERÍA
A23	200	PVC	1	m	1.35	TRAMO DE TUBERÍA
A24	200	PVC	1	m	2.30	TRAMO DE TUBERÍA (V)
A3	200	PVC	1	m	12.47	* SUMATORIA DE TRAMO

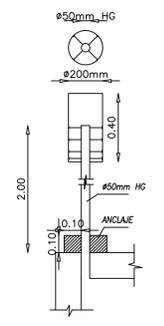
NOTA: LAS LONGITUDES DE TUBERÍA Y ACCESORIOS SE ENCUENTRAN DETALLADAS EN LA LÁMINA 32-37, IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO Y CUBICADAS EN EL CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN EL ANEXO CORRESPONDIENTE
* LONGITUD DE TUBERÍA EN DETALLE DE RUBROS (SUMATORIA DE TRAMOS DE TUBERÍA)



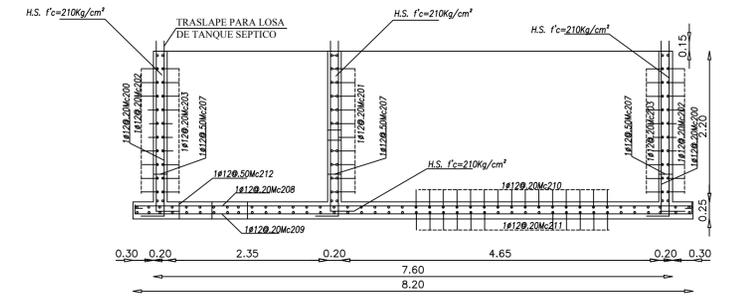
LOSA DE TAPA
ESC. ----- 1:50



CORTE B - B
ESC. ----- 1:50



DETALLE DEL QUEMADOR
ESC. ----- 1:40



CORTE C - C
ESC. ----- 1:50

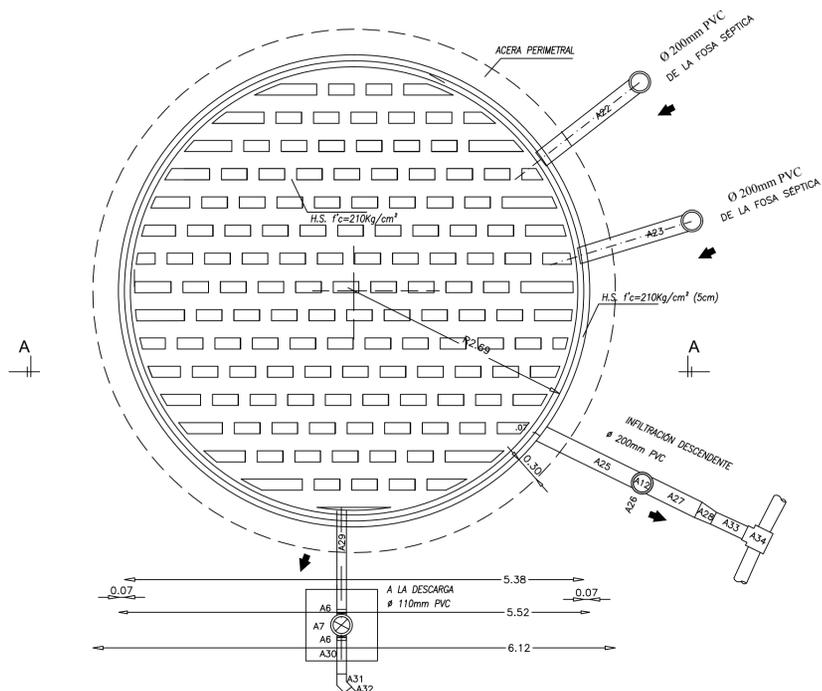
PLANILLA DE HIERROS											
Mc	DIAM. (mm)	TIPO	No.	DIMENSIONES					LONG. DESARROL. (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)	g (M)			
PARÉDES DEL TANQUE											
200	12	L	399	2,55	0,30			2,85	1137,15	1009,79	
201	12	C	24	5,70	2*0,50			6,70	160,80	142,79	
202	12	C	24	5,75	2*0,50			6,75	162,00	143,86	
203	12	C	24	5,50	2*0,50			6,50	156,00	138,53	
204	12	C	24	7,30	2*0,50			8,30	199,20	176,89	
205	12	C	24	7,30	2*0,50			8,30	199,20	176,89	
206	12	C	24	7,55	2*0,50			8,55	205,20	182,22	
207	12	I	324	0,20	2*0,05			0,30	97,20	86,31	
SUBTOTAL 1										2057,28	
SOLERA DEL TANQUE SÉPTICO											
208	12	G	33	6,35			2*0,20	6,75	222,75	197,80	
209	12	C	33	6,35	2*0,20			6,75	222,75	197,80	
210	12	G	42	8,15			2*0,20	8,55	359,10	318,88	
211	12	C	42	8,15	2*0,20			8,55	359,10	318,88	
212	12	C	180	0,20	2*0,05			0,30	54,00	47,95	
SUBTOTAL 2										1081,31	
LOSA DEL TANQUE SÉPTICO											
300	12	G	25	7,55			2*0,15	7,85	196,25	174,27	
301	12	G	16	3,10			2*0,15	3,40	54,40	48,31	
302	12	G	29	5,75			2*0,15	6,05	175,45	155,80	
303	12	G	24	1,15			2*0,15	1,45	34,80	30,90	
304	12	G	12	2,15			2*0,15	2,545	29,40	26,11	
305	12	C	25	1,70	2*0,1			1,90	47,50	42,18	
306	12	C	25	2,70	2*0,1			2,90	72,50	64,38	
307	12	C	25	1,70	2*0,1			1,90	47,50	42,18	
308	12	C	8	3,10	2*0,1			3,30	26,40	23,44	
309	12	C	8	1,80	2*0,1			2,00	16,00	14,21	
310	12	C	28	1,90	2*0,1			2,10	58,80	52,21	
311	12	C	39	2,00	2*0,1			2,20	85,80	76,19	
312	12	C	28	1,90	2*0,1			2,10	58,80	52,21	
313	12	C	24	1,00	2*0,1			1,20	28,80	25,57	
SUBTOTAL 3										827,96	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS											
1.- ARENA norma ASTM C-33-86 - BIEN LAVADA Y TAMIZADA											
MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4											
2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1											
3.- RIPIO TRITURADO - MÓDULO DE FINURA 4 A 6											
ACERO Fy=4200 Kg/cm² CORRUGADO TRASLAPE MÍNIMO											
40 DIÁMETROS DE LA VARILLA											
RESUMEN DE HIERROS:											
		Ø		Longitud(m)		Peso(Kg)					
		12		4466.85		3966.55					
		TOTAL		4466.85		3966.55					
TIPOS DE HIERROS											

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

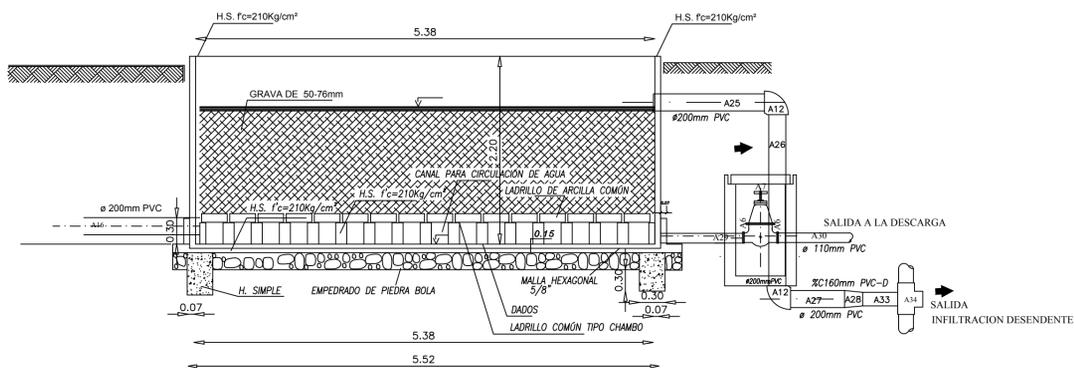
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: DETALLES DEL TANQUE SÉPTICO ESCALA: INDICADAS FECHA: NOV/2012

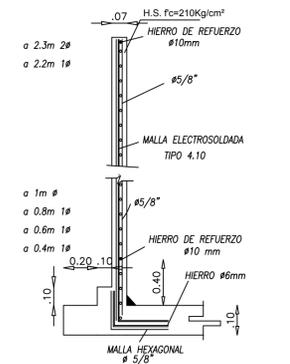
APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q. ELABORO: EGD.A. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M. LAMINA: 26



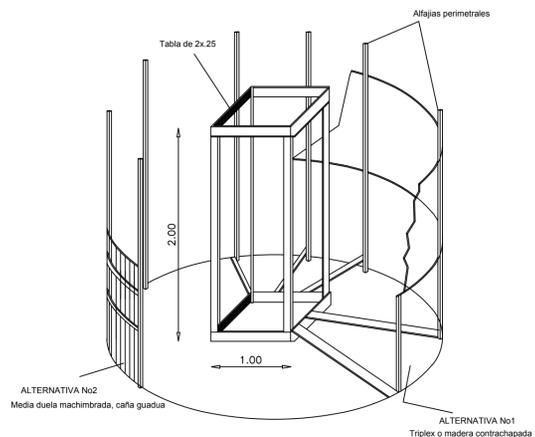
FILTROS
ESC. ----- 40



CORTE A - A
ESC. ----- 40



DETALLE DEL ARMADO DE PARED
ESC. ----- SIN ESCALA

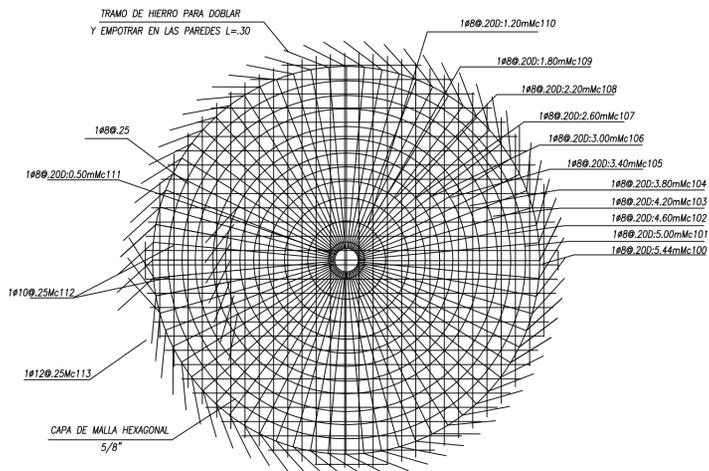


ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
ESC. ----- SIN ESCALA

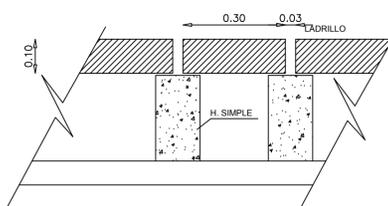
DETALLE DE MATERIALES									
SIGNO	a mm	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	LONG.	DETALLE			
A22	200	PVC	1	m	1.45	TRAMO DE TUBERIA			
A23	200	PVC	1	m	1.35	TRAMO DE TUBERIA			
A25	200	PVC	1	m	1.37	TRAMO DE TUBERIA			
A12	200	PVC	2	u		CODO 90°			
A26	200	PVC	1	m	2.10	TRAMO DE TUBERIA			
A27	200	PVC	1	m	0.71	TRAMO DE TUBERIA			
A28	200-160	PVC	1	u		REDUCCION 200 a 160mm			
A29	110	PVC	1	m	1.12	TRAMO DE TUBERIA			
A7	110	PVC	2	u		ADAPTADOR DE PRESION			
A8	110	PVC	1	u		VÁLVULA DE CUPIERTA			
A30	110	PVC	1	m	0.46	TRAMO DE TUBERIA			
A31	110	PVC	1	m		CODO 45°			
A32	110	PVC	1	m	8.98	TUBERIA DESAQUE (SALIDA)			
AT4	200	PVC	1	m	6.98	* SUMATORIA DE TRAMO			
AT5	110	PVC	1	m	1.58	* SUMATORIA DE TRAMO			

NOTA: LAS LONGITUDES DE TUBERIA Y ACCESORIOS SE ENCUENTRAN DETALLADAS EN LA LÁMINA 32-37. IMPLANTACION PLANTA DE TRATAMIENTO Y CUBRIDAS EN EL CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN EL ANEXO CORRESPONDIENTE
* LONGITUD DE TUBERIA EN DETALLE DE RUBROS (SUMATORIA DE TRAMOS DE TUBERIA)

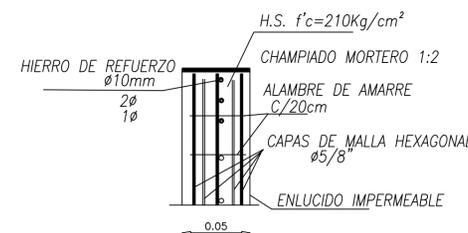
PLANILLA DE HIERROS										
Mc	DIAM (mm)	TIPO	No.	D	DIMENSIONES			LONG. DESARROL (m)	LONG. TOTAL (m)	PESO TOTAL (Kg)
					PERIMETRO (m)	TRASLAPES (m)	C (m)			
SOLERA DEL FILTRO BIOLÓGICO										
100	8	0	1	5,44	17,09	0,15		17,24	17,24	6,81
101	8	0	1	5,00	15,71	0,15		15,86	15,86	6,26
102	8	0	1	4,60	14,45	0,20		14,65	14,65	5,79
103	8	0	1	4,20	13,19	0,20		13,39	13,39	5,29
104	8	0	1	3,80	11,94	0,25		12,19	12,19	4,81
105	8	0	1	3,40	10,68	0,25		10,93	10,93	4,32
106	8	0	1	3,00	9,42	0,30		9,72	9,72	3,84
107	8	0	1	2,60	8,17	0,30		8,47	8,47	3,34
108	8	0	1	2,20	6,91	0,30		7,21	7,21	2,85
109	8	0	1	1,80	5,65	0,30		5,95	5,95	2,35
110	8	0	1	1,20	3,77	0,30		4,07	4,07	1,61
111	8	0	1	0,50	1,57		0,30	1,87	1,87	0,74
112	10	L	69	2,20			0,30	2,50	172,50	106,43
113	12	L	34	1,20				1,50	51,00	45,29
SUBTOTAL 1										199,73
PAREDES DEL FILTRO										
113	12	L	34	1,20				1,50	51,00	45,29
SUBTOTAL 2										220,38
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										
RESUMEN DE HIERROS:										
1.- ARENA norma ASTM C-33-86	BIEN LAVADA Y TAMIZADA		Ø	Longitud(m)	Peso(Kg)					
MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO <=4.75mm TAMIZ N° 4			8	121.55	48.01					
2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1			10	172.50	106.43					
3.- RIPIO TRITURADO - MÓDULO DE FINURA 4 A 6			12	102.00	90.58					
ACERO Fy=4200 Kg/cm² CORRUGADO TRASLAPES MÍNIMO 40 DIÁMETROS DE LA VARILLA			TOTAL	396.05	245.02					
4.- AGUA LIMPIA										
5.- ADITIVOS SE RESTRINGE EN CONTACTO CON ARMADURAS AQUELLOS CON EXCESO DE CLORUROS EN SU COMPOSICIÓN										
6.- MALLAS HEXAGONALES TENSIÓN 210 a 250 MPa RECOMENDADA LA DE 5/8" A 3/4"										
7.- MALLA ELECTROSOLDADA RESISTENCIA A LA FLUENCIA fy= 500 MPa										
8.- ALAMBRE NEGRO ACERADO 3mm #10										
9.- DOSIFICACION DEL MORTERO AL PESO 1:2:0.48 CEMENTO ARENA RELACION AGUA CEMENTO f'c=400Kg/cm²										
10.- RESISTENCIA MINIMA SUELO 1Kg/cm² MENOR QUE 1Kg/cm² REALIZAR MEJORAMIENTO										
TIPOS DE HIERROS										



ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO
ESC. ----- SIN ESCALA



CORTE DEL SUELO FALSO
ESC. ----- 1:100



DETALLE DE LA PARED
ESC. ----- 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: DETALLES DEL FILTRO BIOLÓGICO

APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS

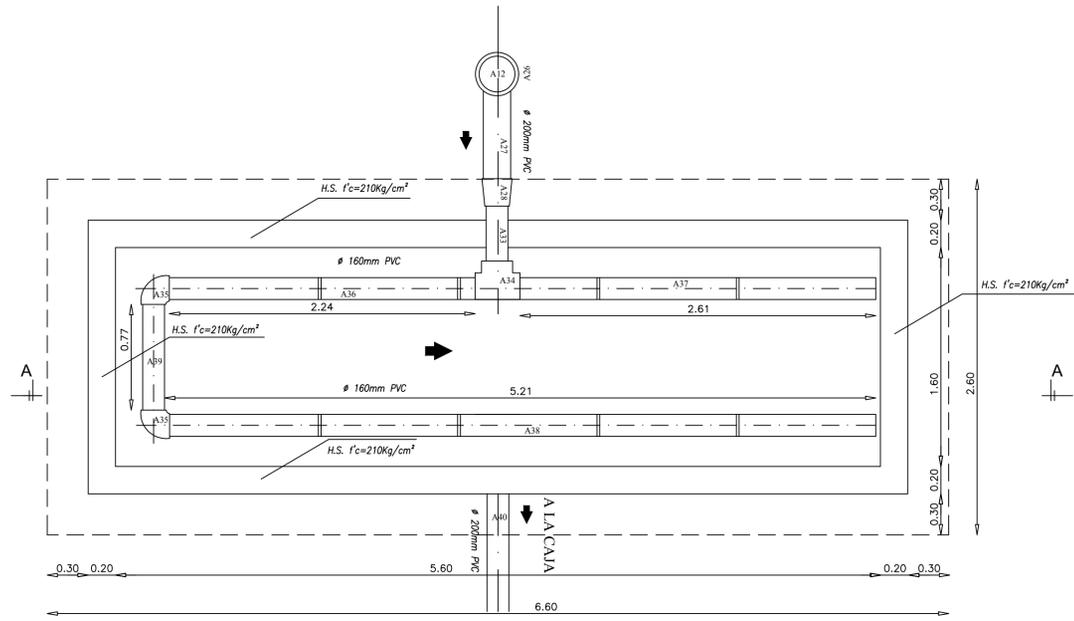
REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q.

ELABORO: EGDA. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M.

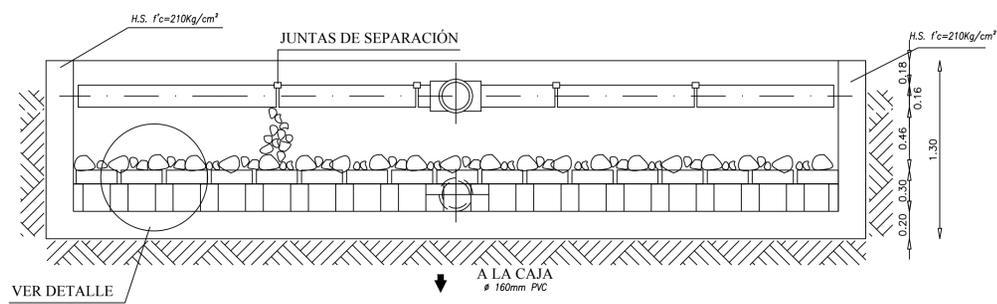
LAMINA: 27

ESCALA: INDICADAS

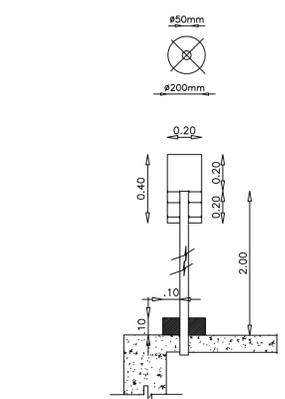
FECHA: NOV/2012



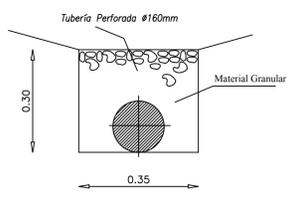
INFILTRACIÓN DESCENDENTE
ESC. ----- 1:25



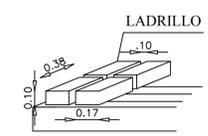
CORTE A - A
ESC. 1 ----- 25



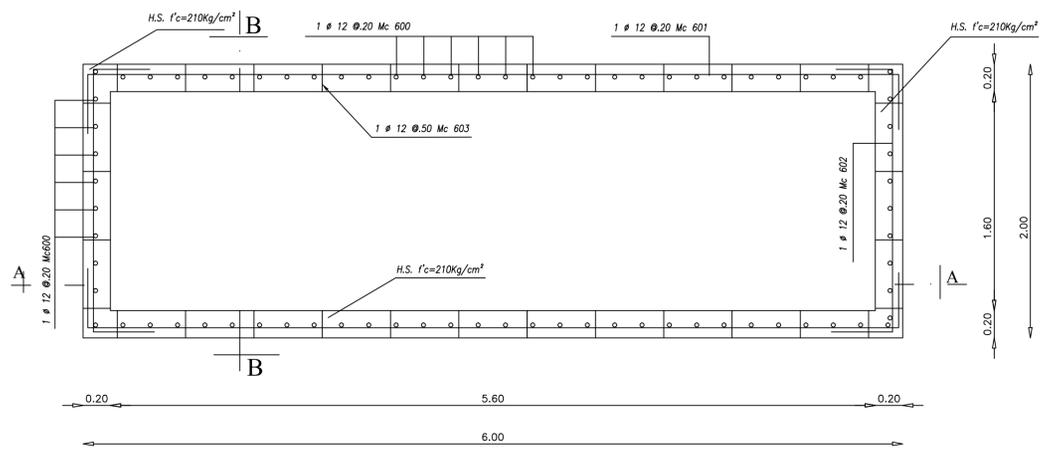
DETALLE DEL QUEMADOR
ESC. ----- 1:20



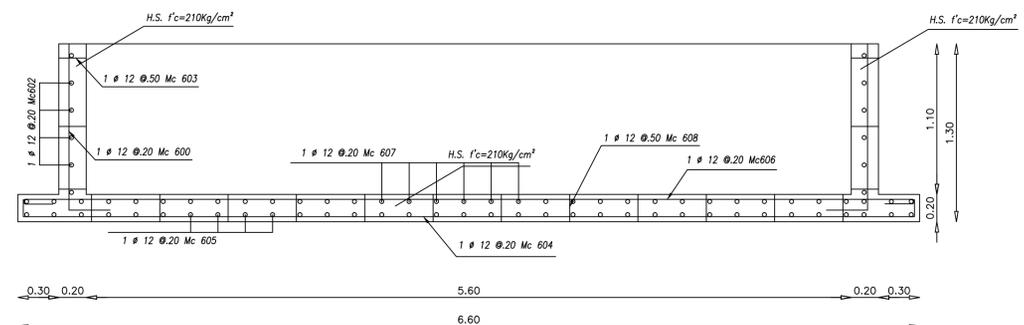
DETALLE No1
ESC. ----- 1:10



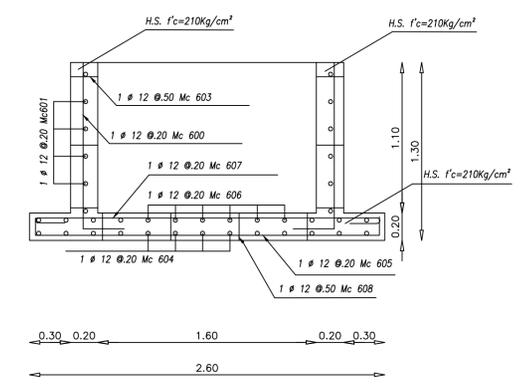
DETALLE
SIN ----- ESCALA



INFILTRACIÓN DESCENDENTE
ESC. ----- 1:25



CORTE A-A
ESC. ----- 1:25



CORTE B-B
ESC. ----- 1:25

DETALLE DE MATERIALES						
SIGNO	Ø mm	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	LONG.	DETALLE
A33	160	PVC	1	m	0.55	TRAMO DE TUBERÍA
A34	160	PVC	1	u		TEE
A35	160	PVC	2	u		CODO 90°
A36	160	PVC	1	m	2.47	TRAMO DE TUBERÍA PERFORADA
A37	160	PVC	1	m	2.56	TRAMO DE TUBERÍA PERFORADA
A38	160	PVC	1	m	5.20	TRAMO DE TUBERÍA PERFORADA
A39	160	PVC	1	m	0.84	TRAMO DE TUBERÍA PERFORADA
A40	200	PVC	1	m	3.03	TRAMO DE TUBERÍA
A44	200	PVC	1	m	3.22	TUBERÍA DESAGUE (SALIDA)
A45	200	PVC	1	m	7.00	TUBERÍA DESAGUE (SALIDA)
A46	200	PVC	1	m	2.70	TUBERÍA DESAGUE (SALIDA)
AT7	160	PVC	1	m	11.07	* SUMATORIA DE TRAMO
AT8	200	PVC	1	m	15.95	* SUMATORIA DE TRAMO

NOTA: LAS LONGITUDES DE TUBERÍA Y ACCESORIOS SE ENCUENTRAN DETALLADAS EN LA LÁMINA 32-37, IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO Y CUBICADAS EN EL CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS EN EL ANEXO CORRESPONDIENTE
* LONGITUD DE TUBERÍA EN DETALLE DE RUBROS (SUMATORIA DE TRAMOS DE TUBERÍA)

PLANILLA DE HIERROS											
Mc	DIAM (mm)	TIPO	No.	DIMENSIONES					LONG. DESARROL (M)	LONG. TOTAL (M)	PESO TOTAL (Kg)
				a (M)	b (M)	c (M)	d (M)	e (M)			
PAREDES DE LA INFILTRACIÓN BIOLÓGICA											
600	12	L	80	1,25	0,30			1,55	124,00	110,11	
601	12	C	12	5,95	2*0,40			6,75	81,00	71,93	
602	12	C	12	1,95	2*0,40			2,75	33,00	29,30	
603	12	C	45	0,20	2*0,05			0,30	13,50	11,99	
SUBTOTAL 1										223,33	
SOLERA DE LA INFILTRACIÓN BIOLÓGICA											
604	12	C	13	6,55	2*0,15			6,85	89,05	79,08	
605	12	C	34	2,55	2*0,15	2*0,20		2,85	96,90	86,05	
606	12	G	13	6,55			2*0,20	6,95	90,35	80,23	
607	12	G	34	2,55	2*0,20	2*0,20	2*0,20	2,95	100,30	89,07	
608	12	C	48	0,16	2*0,05			0,26	12,48	11,08	
SUBTOTAL 2										345,51	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										RESUMEN DE HIERROS:	
1.- ARENA norma ASTM C-33-86 - BIEN LAVADA Y TAMIZADA MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.6 DIÁMETRO $\leq 4,75\text{mm}$ TAMIZ N° 4										Ø Longitud(m) Peso(Kg)	
2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1										12 640.58 568.84	
3.- RIPIO TRITURADO - MÓDULO DE FINURA 4 A 6 ACERO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ CORRUGADO TRASLAPE MÍNIMO 40 DIÁMETROS DE LA VARILLA										TOTAL 640.58 568.84	
TIPOS DE HIERROS											

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO

CONTIENE: DETALLES DE LA INFILTRACIÓN DESCENDENTE ESCALA: INDICADAS FECHA: NOV/2012

APROBO: ING. FABIAN MORALES TUTOR DE TESIS REVISO: ING. GABRIEL VELASTEGUI JEFE AGUA POTABLE Y ALCANT. G.A.D.M.Q. ELABORO: EGD.A. ALEXANDRA G. SANCHEZ U.T.A. - F.I.C.M. LAMINA: 29