

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



*Trabajo estructurado de Manera Independiente previo a la
obtención del Título de Ingeniero Civil.*

TEMA:

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN DE CUNUYACU, DE LA PARROQUIA SAN
JOSÉ DE POALO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

AUTOR: EGDO. HERVIN FERNANDO ZÚÑIGA ESPINOZA

AMBATO – ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el Señor Hervin Fernando Zúñiga Espinoza, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN DE CUNUYACU, DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Octubre 2011

.....
Ing. Ricardo Rosero
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, HERVIN FERNANDO ZÚÑIGA ESPINOZA, con C.I. 160044175-0, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

.....
Hervin Fernando Zúñiga Espinoza

DEDICATORIA

A mis padres,

quienes a lo largo de mi vida
han velado por mi bienestar y
educación siendo mi apoyo
en todo momento.
Depositando su entera confianza
en cada etapa de mi vida,
sin dudar en ningún momento
de mi capacidad y responsabilidad,
a ellos les debo el logro de este título..

Hervin Fernando Zúñiga Espinoza

AGRADECIMIENTO

A Dios
por los padres que escogió para darme la vida,
porque ha caminado junto a mi,
cuidándome paso a paso en todas las etapas de mi vida,
levantándome cuando sentía decaer, y
dándome fortaleza, sabiduría e inteligencia,
para aprovechar el esfuerzo y sacrificio de mis padres.

Con gratitud a todo el personal docente y
administrativo de la Facultad de Ingeniería Civil,
de la Universidad Técnica de Ambato,
por todos los conocimientos y experiencias compartidas,
durante el transcurso de la vida estudiantil.

Un agradecimiento especial y personal,
al ingeniero Ricardo Rosero
Tutor de esta Tesis, por los conocimientos,
sugerencias y consejos que permitieron
la finalización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A) PAGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DE TÍTULO O PORTADA.....	I
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
PÁGINA DE AUTORÍA DE TESIS.....	III
PÁGINA DE DEDICATORIA.....	IV
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE CUADRO Y GRÁFICOS.....	XI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIII

B) TEXTO. INTRODUCCIÓN.

CAPITULO I

1) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1) TEMA.....	1
1.2) CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3) ANÁLISIS CRÍTICO.....	3
1.4) PROGNOSIS.....	3
1.5) FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.6) PREGUNTAS DIRECTRICES.....	4
1.7) DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.7.1) De Contenido.....	4
1.7.2) Espacial.....	5
1.7.3) Temporal.....	6
1.8) JUSTIFICACIÓN.....	7
1.9) OBJETIVOS.....	7
1.9.1) General.....	7
1.9.2) Específicos.....	8

CAPITULO II

2) MARCO TEÓRICO.....	9
2.1) ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	9
2.2) FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	9
2.3) FUNDAMENTACION LEGAL.....	10
2.4) RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	11
2.4.1) Las Aguas Residuales.....	12
2.4.1.1) El Crecimiento Poblacional.....	12
2.4.1.2) Necesidades Básicas.....	14
2.4.1.3) Necesidad Fisiológica.....	15
2.4.1.4) Las Aguas Residuales.....	15
2.4.2) Contaminación Ambiental.....	23
2.4.2.1) Zona Poblada.....	23
2.4.2.2) Actividad Doméstica.....	23
2.4.2.3) Evacuación De Residuos.....	24
2.4.2.4) Contaminación Ambiental.....	24
2.5) HIPÓTESIS.....	25
2.5.1) Unidades De Investigación o Análisis.....	25
2.5.2) Variables.....	25
2.5.3) Términos De Relación.....	25

CAPÍTULO III

3) METODOLOGÍA.....	26
3.1) ENFOQUE.....	26
3.2) MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.2.1) Modalidad De Investigación.....	27
3.2.2) Tipo De Investigación.....	27
3.3) POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.3.1) Población (N).....	27
3.3.2) Muestra (n).....	28
3.4) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
3.4.1) Variable Independiente.....	29
3.4.2) Variable Dependiente.....	30
3.5) TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	31
3.6) PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	32
3.6.1) Plan De Procesamiento De La Información.....	32

CAPITULO IV

4) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	33
4.1) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	33
4.1.1) Tabulación De Encuesta (Anexo A).....	33
4.1.2) Tabulación De Análisis De Aguas Residuales.....	40
4.2) INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	44
4.2.1) Interpretación De Encuesta.....	44
4.2.2) Interpretación De Análisis De Aguas Residuales.....	45
4.3) VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	47

CAPITULO V

5) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
5.1) CONCLUSIONES.....	48
5.2) RECOMENDACIONES.....	50

CAPITULO VI

6) PROPUESTA.....	51
6.1) DATOS INFORMATIVOS.....	51
6.2) ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	54
6.3) JUSTIFICACIÓN.....	54
6.4) OBJETIVOS.....	55
6.5) ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	55
6.6) FUNDAMENTACIÓN.....	56
6.6.1) Alcantarillado Sanitario.....	56
6.6.2) Sistemas De Alcantarillados.....	56
6.6.2.1) Sistema Combinado.....	56
6.6.2.2) Sistema Separado (Unitario).....	56
6.6.2.3) Sistema Semicombinado.....	57
6.6.3) Trazados De Redes Sanitarias.....	57
6.6.3.1) Trazado Perpendicular O Espina De Pez.....	57
6.6.3.2) Trazado Interceptor.....	57
6.6.3.3) Trazado Paralelo.....	58

6.6.4) Parámetros De Diseño Del Alcantarillado Sanitario.....	58
6.6.4.1) Periodo de Diseño.....	59
6.6.4.2) Área de Proyecto.....	60
6.6.4.3) Población de Diseño.....	60
6.6.4.4) Dotaciones de Agua Potable.....	66
6.6.4.5) Áreas de Aportación.....	68
6.6.4.6) Caudales de Diseño.....	68
6.6.4.7) Caudales de Proyecciones Futuras.....	74
6.6.4.8) Velocidades en Tuberías.....	78
6.6.4.9) Coeficientes de Rugosidad.....	78
6.6.4.10) Gradientes Permisibles.....	79
6.6.5) Parámetros De Diseño De La Planta De Tratamiento.....	93
6.6.5.1) Caudal de Diseño.....	93
6.6.5.2) Tratamiento Preliminar.....	94
6.6.5.3) Tratamiento Primario.....	98
6.6.5.4) Tratamiento Secundario.....	104
6.6.6) Impactos Ambientales.....	107
6.6.6.1) Objetivo.....	107
6.6.6.2) Diagnóstico Ambiental Preliminar.....	107
6.6.6.3) Análisis Del Impacto Ambiental Del Proyecto.....	108
6.6.6.3.1) Descripción Del Medio Natural.....	109
6.6.6.3.2) Matriz Causa Efecto De Leopold.....	111
6.6.6.4) Resultados Y Medidas De Mitigación.....	123
6.7) METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO.....	125
6.7.1) Presupuesto.....	125
6.7.2) Cronograma.....	175
6.8) ADMINISTRACIÓN.....	181
6.9) PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	181
6.9.1) Replanteo Y Nivelación.....	181
6.9.2) Excavación A Máquina De H=0.00 A 2.00m.....	182
6.9.3) Excavación A Máquina De H=2.00 A 4.00m.....	182
6.9.4) Apertura De Zanjas.....	183
6.9.5) Excavación Para Estructura A Mano.....	184
6.9.6) Suministro, Instalación Y Prueba De Tubería De PVC	
Diámetro= 200mm.....	185
6.9.7) Cama De Asiento.....	185
6.9.8) Suministro, Instalación Y Prueba De Tuberías De PVC	
Diámetro=150mm.....	186
6.9.8.1) Conexiones Domiciliarias.....	186
6.9.8.2) Cajas De Revisión.....	186
6.9.9) Desempedrado De La Vía.....	187
6.9.10) Desempedrado De La Vía.....	187
6.9.11) Relleno Y Compactación De Tierra.....	188
6.9.12) Empedrado De La Vía.....	188

6.9.13) Encofrado y Desencofrado Recto y Redondo.....	189
6.9.14) Hormigones.....	189
6.9.14.1) Clases De Hormigones.....	190
6.9.14.2) Amasado.....	191
6.9.14.3) Manipulación.....	193
6.9.14.4) Dosificación Al Peso.....	193
6.9.14.4) Curado Del Hormigón.....	194
6.9.15) Acero De Refuerzo.....	195
6.9.16) Morteros.....	196
6.9.17) Análisis financiero.....	198

B) MATERIAL DE REFERENCIA

1) BIBLIOGRAFÍA.....	202
2) ANEXOS.....	204
Anexo A.....	204
Anexo B.....	207
Anexo C.....	209
Anexo D.....	211
Anexo E.....	213

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

FIGURA 1.1	“Ubicación del Proyecto”	5
FIGURA 1.2	“Cartografía del sector Cunuyacu”	6
FIGURA 2.1	“Taza de crecimiento del Ecuador”	13
TABLA 2.1	“Censo Oficial de 2001 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC”	13
TABLA 2.2	“Indicadores Referenciales”	16
TABLA 2.3	“Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce”	17
TABLA 2.4	“La Clasificación De Las Aguas En Función Del ISQA”	19
TABLA 4.1	“Resultados Pregunta N° 1”	33
GRÁFICO 4.1	“Resultados Pregunta N° 1”	33
TABLA 4.2	“Resultados Pregunta N° 2”	34
GRÁFICO 4.2	“Resultados Pregunta N° 2”	34
TABLA 4.3	“Resultados Pregunta N° 3”	35
GRÁFICO 4.3	“Resultados Pregunta N° 3”	35
TABLA 4.4	“Resultados Pregunta N° 4”	36
GRÁFICO 4.4	“Resultados Pregunta N° 4”	36
TABLA 4.5	“Resultados Pregunta N° 5”	37
GRÁFICO 4.5	“Resultados Pregunta N° 5”	37
TABLA 4.6	“Resultados Pregunta N° 6”	38
GRÁFICO 4.6	“Resultados Pregunta N° 6”	38
TABLA 4.7	“Resultados Pregunta N° 7”	39
GRÁFICO 4.7	“Resultados Pregunta N° 7”	39
TABLA 4.8	“Conductividad de los tipos de aguas”	40
TABLA 6.1	“Datos Censales”	61

TABLA 6.2	“Valores De Infiltración En Tuberías (Qinf)”	72
TABLA 6.3	“Coeficientes de rugosidad”	78
TABLA 6.4	“Pendientes mínimas en tuberías”	79
TABLA 6.5	“Diseño Sanitario”	81
TABLA 6.6	“Diseño Hidráulico”	85
GRAFICO 6.1	“Desarenador”	97
TABLA 6.7	“Tabla de acumulación de lodos (K)”	99
GRAFICO 6.2	“Tanque Séptico”	100
GRAFICO 6.3	“Lecho de Secados”	103
GRAFICO 6.4	“Filtro Biológico”	106
TABLA 6.8	“Tiempo requerido para digestión de lodos”	101
TABLA 6.9	“Impactos Probables Del Proyecto Sobre El Medio Ambiente”	107
TABLA 6.10	“Impactos Probables Del Medio Ambiente Sobre El Proyecto”	108
TABLA 6.11	“Lista De Acciones En La Matriz De Leopold”	113
TABLA 6.12	“Lista De Factores En La Matriz De Leopold”	116
TABLA 6.13	“Matriz de Leopold”	121
TABLA 6.14	“Medidas de Mitigación”	124
TABLA 6.15	“Presupuesto Definitivo”	125
TABLA 6.16	“Cronograma Valorado de Trabajo”	175
TABLA 6.17	“Anchos de Zanjas”	183
TABLA 6.18	“Clases de Hormigones”	190
TABLA 6.19	“Dosificaciones de Hormigones al Peso”	193
TABLA 6.20	“Datos de Aceros de Refuerzos Comerciales”	195
TABLA 6.21	“Costos de Operación y Mantenimiento”	199
TABLA 6.22	“Tabla de Proyecciones de Costos de Operación y Mantenimiento”	200
TABLA 6.23	“Tabla de Ingresos Generados por el Proyecto”	200
TABLA 6.24	“Flujo de Caja Financiero”	201

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo que se presenta a continuación está destinado a estudiar la influencia negativa de las aguas residuales en el medio ambiente natural, específicamente sobre el recurso hídrico que directa o indirectamente se destinan para las actividades domésticas humanas, como son la agricultura y ganadería.

El proyecto a ejecutar se encuentra dividido en capítulos, cada uno de los cuales está desarrollado cuidadosamente, fundamentándose teóricamente y concluyendo con una alternativa de solución frente al problema expuesto.

CAPITULO I

1) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1) TEMA

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN DE CUNUYACU, DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

1.2) CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

“Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) que puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población o animales”¹

“Las aguas residuales pueden definirse como las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias”²

La contaminación ambiental es un problema que existe actualmente en todo el planeta, esta puede estar presente en el aire, en el agua y en los suelos. Afectando de esta manera a la salubridad y bienestar de los seres vivos.

¹ Enciclopedia Océano de la Ecología. España,

² Dr. Mara 1976

Según los investigadores de las universidades de Yale y Columbia en el 2010, el país menos contaminante es Islandia esto se debe a su gran reserva de agua limpia, un gran número de zonas naturales protegidas, un buen sistema de salud nacional y una gran cantidad de potencia geotérmica, normalmente limpia.

Hoy en día, México desarrolla un programa para reducir la cantidad de contaminación ambiental producida por las aguas residuales, se está incorporando una de las más grandes plantas de tratamiento de aguas residuales, conocida como La EDAR de Atotonilco que cuenta con una capacidad nominal de tratamiento medio de 35m³/s y un máximo de 50m³/s, incluida la evacuación final de los residuos sólidos y lodos que se generan.

En algunos centros poblados urbanos de Ecuador, existen graves problemas de contaminación ambiental, a causa de las aguas residuales, estas aguas están siendo vertidas directamente a los terrenos, ríos y al mar. Este problema es generalizado y afecta a las reservas de aguas dulces y suelos.

Sin embargo en Ecuador también existen ciudades como Cuenca, las cuales cuentan con ciertas empresas como ETAPA-Cuenca, que controlan las generaciones de aguas residuales y sus tratamientos adecuados para reducir los niveles de contaminación ambiental producidas por aguas residuales.

En el sector Cunuyacu ubicado en la parroquia san José de Poalo del cantón Pillaro, provincia de Tungurahua. Se genera una cierta cantidad de aguas residuales domésticas, las cuales son evacuadas en su mayor parte al río Yanayacu, dando así origen al problema de contaminación ambiental del sector.

Ciertas viviendas del sector mencionado evacúan sus aguas residuales a pozos ciegos los cuales al ser construidos de una forma inadecuada, provoca la infiltración de las aguas residuales a los suelos y a los niveles freáticos.

1.3) ANÁLISIS CRÍTICO

- En el sector Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, perteneciente a la provincia de Tungurahua, se observa un grave problema ambiental ya que las aguas residuales que se producen en el sitio son evacuadas directamente a los afluentes provocando una contaminación del agua.

- Un cierto porcentaje de las aguas residuales del sector son evacuadas a los terrenos, en los cuales las aguas se infiltran contaminando así el suelo y los niveles freáticos del sector.

1.4) PROGNOSIS

En vista del creciente aumento de población en el sector mencionado, los niveles actuales de contaminación ambiental, se multiplicarán, produciendo efectos mucho más nocivos para el medio ambiente y para quienes habitan en él.

La falta de control en la evacuación de aguas residuales del sector, contaminarán elementos muy importantes para el hombre como son las reservas de aguas dulces y los suelos fértiles.

No solucionar el problema ambiental producido por las aguas residuales existentes puede, producir problemas de salud en los habitantes como la proliferación de enfermedades y muertes.

1.5) FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la inadecuada evacuación de las aguas residuales en la contaminación ambiental, de la población de Cunuyacu, de la parroquia san José de Poalo del cantón Pillaro, en la provincia de Tungurahua?

1.6) PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Qué se entiende por aguas residuales?
- ¿Qué comprende la contaminación ambiental?
- ¿Qué tipos de contaminación ambiental existen?
- ¿Cómo evacúan las aguas residuales la población de Cunuyacu?
- ¿Cómo se podría solucionar la contaminación producida por aguas residuales?

1.7) DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.7.1) DE CONTENIDO

Para el desarrollo de la presente investigación, se necesitó conocimientos en ingeniería ambiental para determinar la magnitud del problema generado por las aguas residuales.

También se aplicó conocimientos de estadística, para a través de la tabulación de datos determinar la cantidad de contaminación ambiental que existe en el sitio mencionado.

1.7.2) ESPACIAL

Esta investigación sobre las aguas residuales se llevó a cabo en la Provincia de Tungurahua, en el sector de Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo que se encuentra a 30 minutos del Cantón Pillaro.

FIGURA 1.1

Ubicación del Proyecto

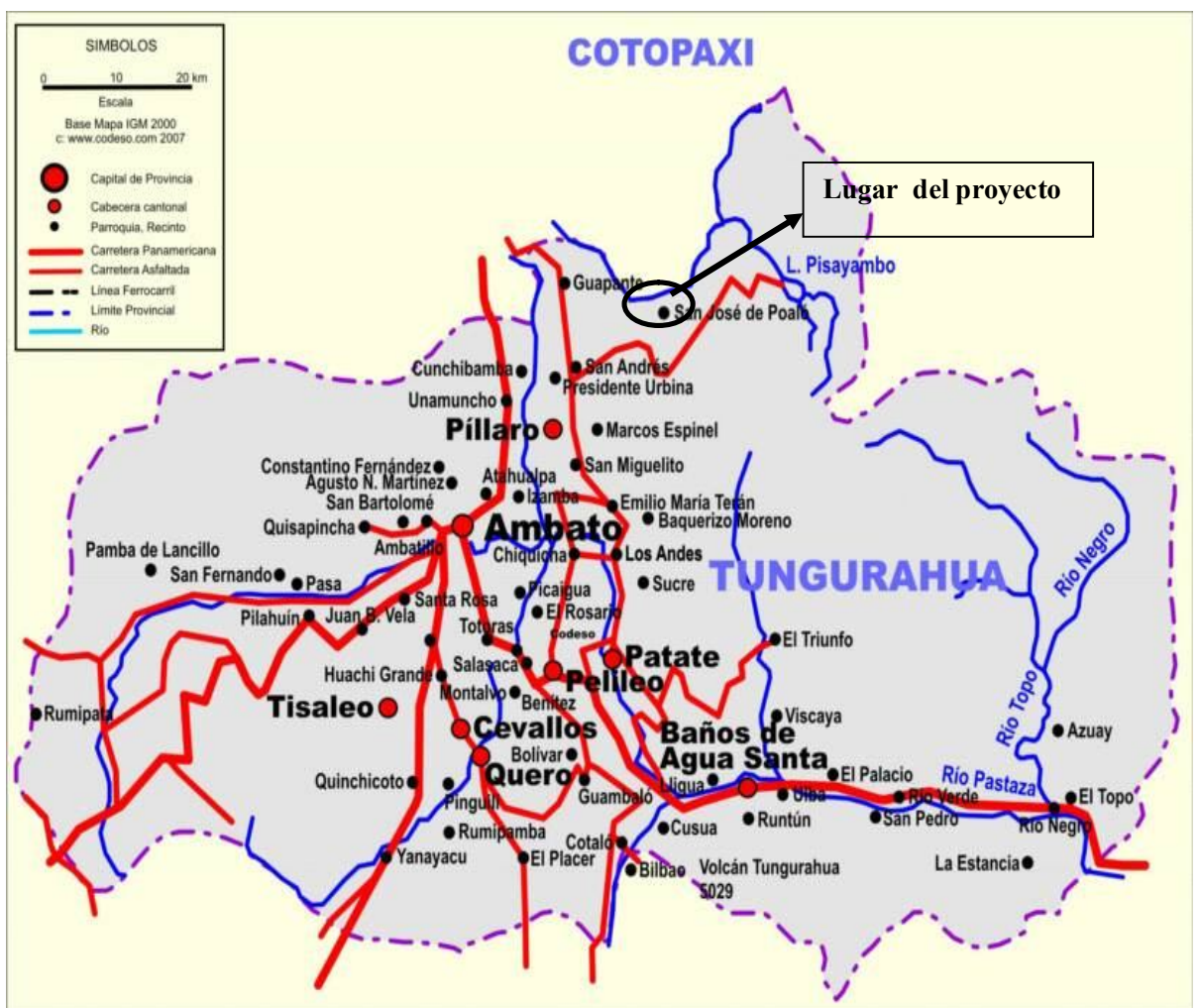
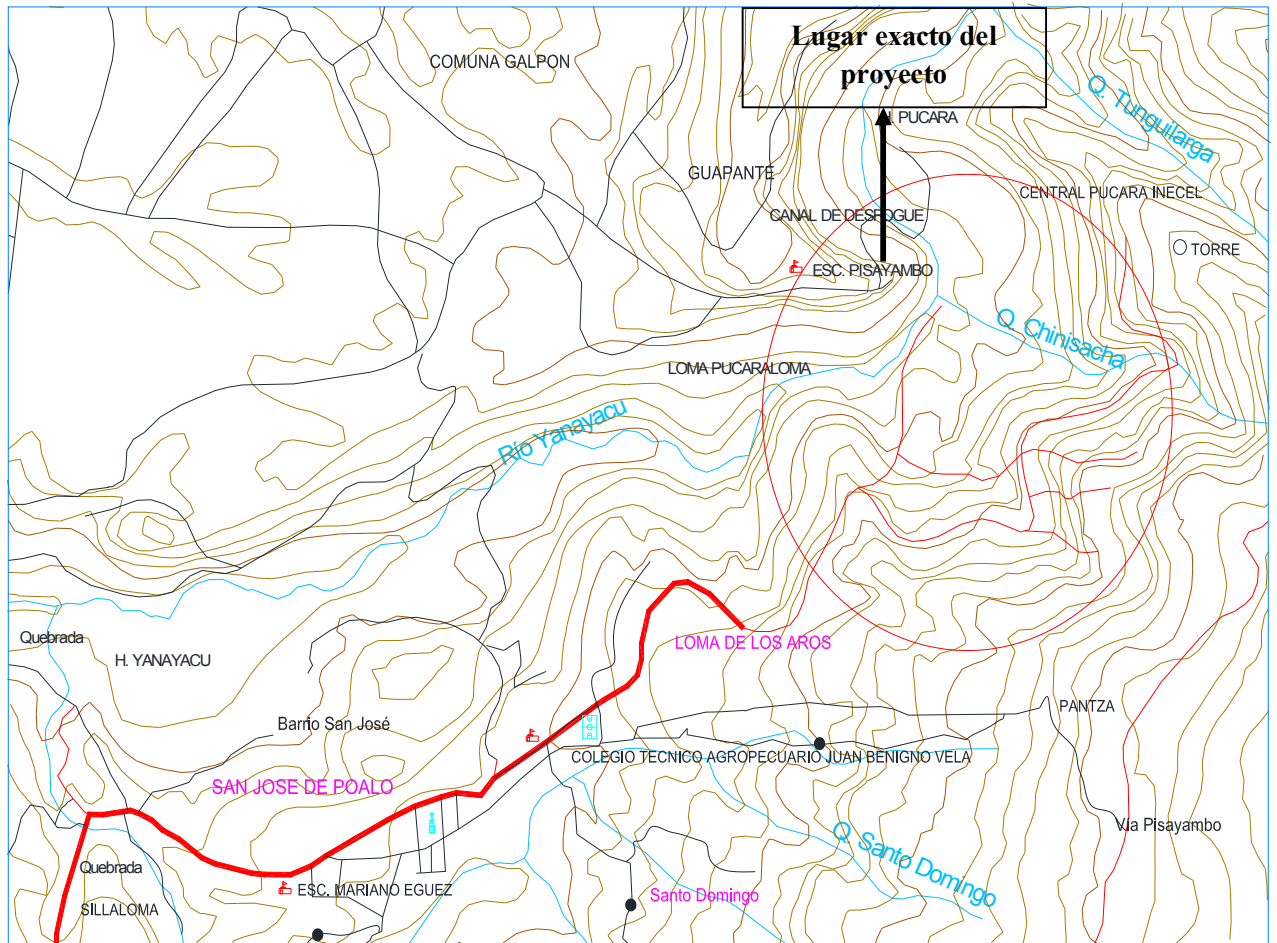


FIGURA 1.2

Cartografía del sector Cunuyacu



1.7.3) TEMPORAL

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo durante el período Marzo 2011 – Septiembre 2011.

1.8) JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de esta investigación fue de trascendental importancia porque se trata de reducir los niveles de contaminación ambiental, producidos por los habitantes del sector y evitar mayores problemas futuros, mejorando las condiciones de vida de los habitantes.

Además al controlar de una manera satisfactoria y segura, la circulación de las aguas residuales, se reduce en gran porcentaje los efectos nocivos para los habitantes del sector, dando así un buen servicio a toda la comunidad.

También fue de vital interés mejorar la presencia del sector, porque anteriormente el sector al tener las aguas residuales a la intemperie, generaba malos olores y tenía presencia de animales rastreros, los cuales a más de producir enfermedades daban un aspecto desagradable al sitio.

Esta investigación fue factible de realizar gracias a todos los conocimientos adquiridos en temas de contaminación ambiental y formas de manejo de aguas residuales en otras poblaciones.

1.9) OBJETIVOS

1.9.1) GENERAL

Determinar el grado de contaminación ambiental provocada por la presencia de las aguas residuales en la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, provincia de Tungurahua

1.9.2) ESPECÍFICOS

- Sustentar teóricamente lo que comprende las aguas residuales y la contaminación.
- Investigar el nivel socio económico de los habitantes de Cunuyacu.
- Describir las condiciones actuales de evacuación de las aguas residuales.
- Detallar la magnitud de la contaminación producida por las aguas residuales.
- Elaborar la propuesta de solución al problema determinado

CAPITULO II

2) MARCO TEÓRICO

2.1) ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En los países más desarrollados, se ha logrado controlar el impacto ambiental producido por las aguas residuales, con la utilización de nuevas técnicas, para su conducción y tratamiento, dichos conocimientos serán de ayuda para sustentar el marco teórico y elaborar la propuesta.

En la Universidad Técnica de Ambato existen algunas tesis realizadas como la realizada por el Ing. Gabriel Segovia. En (2009). "*DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA*", que ayudara a sustentar el marco teórico.

Mientras que en el sitio donde se llevará a cabo la presente investigación no se encuentra información específica de este tema en la comunidad objeto de investigación.

2.2) FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente estudio va dirigido a los pobladores del sector Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, para reducir las condiciones actuales de contaminación ambiental existentes en este sitio.

El desarrollo de una posible solución nos permitirá satisfacer una de las necesidades básicas de los seres humanos, vivir en un ambiente limpio.

2.3) FUNDAMENTACION LEGAL

La obtención de los parámetros de la fundamentación legal se basa en la Constitución Ecuatoriana, determinada en los siguientes Artículos.

Art. 12.-El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

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.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

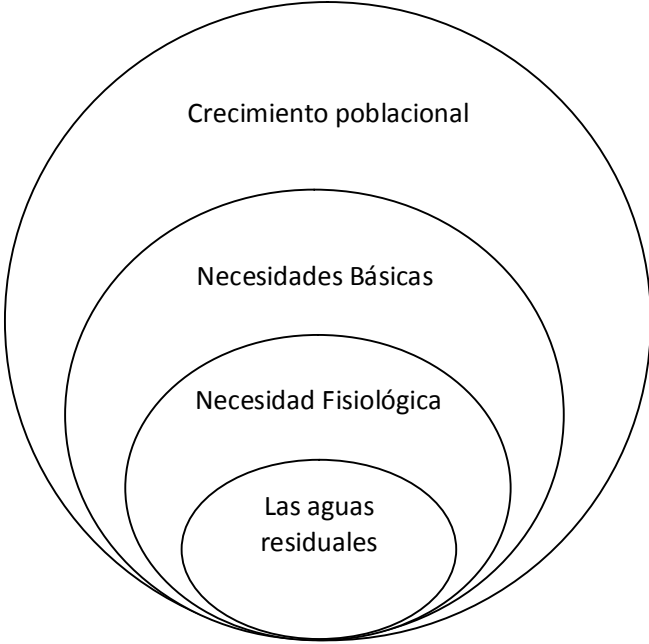
Para mayor fomentación legal se acudió a instituciones como AEISA (Asociación Ecuatoriana de Ingeniería Sanitaria) donde se obtuvieron ciertas normas en:

1.- Prevención de la Contaminación, Producción más Limpia y Ecoeficiencia - AIDIS

Autor: Alicia I. Varsavsky y Daniel Fernández Dillon (DOC - 168 KB)

2.4) RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES

Variable Independiente



Variable Dependiente



2.4.1) LAS AGUAS RESIDUALES

2.4.1.1) El crecimiento poblacional

Es la cuantificación de la variación poblacional en un plazo determinado, usando "tiempo por unidad" para su medición.

El crecimiento poblacional desmesurado ha provocado el colapso de los indicadores de educación, salud y nutrición. También los problemas sociales como el desempleo, mayor dependencia de las exportaciones de materias primas; y masas crecientes de seres humanos viviendo en la más extrema pobreza, establecen la brecha entre el nivel de vida de países industriales y países en desarrollo, que ha alcanzado magnitudes alarmantes.

Además el crecimiento poblacional ha provocado ciertos problemas sobre el medio ambiente, que se relaciona con dos variables fundamentales:

- El consumo excesivo de recursos
- La producción de desperdicios y de contaminantes

Actualmente la población Ecuatoriana alcanza los 14 millones de habitantes y está compuesta en su mayoría por grupos étnicos (según se desprende de los datos del Censo Oficial de 2001 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- en relación a la variable de auto identificación "Cómo se considera"):

Indígena: 6.83 por ciento

Negro (Afro-americano): 2.23 por ciento

Mestizo: 77.42 por ciento

Mulato: 2.74 por ciento

Blanco: 10.46 por ciento

FIGURA 2.1



TABLA 2.1

Censo Oficial de 2001 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC

AÑO	TASA DE CRECIMIENTO (%)
2000	2.04
2001	2
2002	1.96
2003	1.91
2004	1.03
2005	1.24
2006	1.5
2007	1.554
2008	0.935
2009	1.49

- Tasa bruta de natalidad (2007): 21
- Tasa de mortalidad infantil (menores de 1 año-Cifras de 2007): 20* por 1.000

2.4.1.2) Necesidades Básicas

Es el conjunto de requerimientos esenciales para que todo ser humano pueda incorporarse en forma efectiva a su propia cultura. La satisfacción de esas necesidades constituye la precondición para llegar a una sociedad aceptable, en la cual tenga sentido hablar de libertad y realización personal.

Toda persona tiene necesidades básicas, que pueden ser de tipo material como: comer, dormir, beber, es decir, aquellas necesarias para subsistir, las que le van a permitir seguir viviendo.

Una vez satisfechas estas necesidades, aparecen aquellas que permiten a las personas relacionarse entre ellas, como pilares fundamentales hay dos: la identidad y el sentimiento de pertenencia a un grupo, porque todos necesitan formar parte de un grupo y tener la percepción de ser valorados y aceptados tal como son.

El estudio de la satisfacción de las necesidades humanas ha dado lugar a la elaboración de diferentes teorías, como la “Teoría de las necesidades humanas” que fue elaborada por el psicólogo estadounidense Dr. Abraham Maslow (1908-1970) con lo cual pretendía dar a conocer que el hombre es un ser que tiene necesidades para sobrevivir, además de ser un ser biopsicosocial, Maslow agrupa todas las necesidades del hombre en 5 grupos o categorías jerarquizadas mediante una pirámide, las cuales son;

- a- Necesidades fisiológicas (aire, agua, alimentos, reposo, abrigos)
- b- Necesidades de seguridad (protección contra el peligro o el miedo)
- c- Necesidades sociales (amistad, pertenencia a grupos,)
- d- Necesidades de autoestima (reputación, respeto a si mismo)
- e- Necesidades de autorrealización (desarrollo potencial de talentos)

Maslow plantea que el ser humano está constituido y compuesto por un cuerpo físico, cuerpo sociológico y cuerpo espiritual y que cualquier repercusión o problema que ocurre en cualquiera de estos cuerpos repercute automáticamente sobre el resto de los cuerpos de la estructura. Por esto Maslow propone dentro de su teoría el concepto de jerarquía, para así darle orden a las necesidades a nivel del cuerpo físico, sociológico y espiritual.

2.4.1.3) Necesidad fisiológica

Es una de las necesidades básicas o primarias entre las cuales se puede mencionar la alimentación, la accesibilidad al agua pura y la necesidad de cumplir actividades de higiene.

Los seres humanos al tratar de satisfacer estas necesidades fisiológicas, tienden a consumir el agua dulce, para la alimentación y para la higiene personal, al hacer uso del agua dulce en estas actividades, sus condiciones naturales cambian y se convierten en aguas residuales.

2.4.1.4) Las aguas residuales

Se denomina aguas residuales a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Se les llama también, aguas negras o aguas cloacales.

Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.

En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Para medir la concentración de contaminantes orgánicos, en las aguas que resultan del uso doméstico, el parámetro más utilizado es la Demanda bioquímica de oxígeno o (DBO), ésta se define como la concentración de oxígeno disuelto consumido por los microorganismos, presentes en el agua o añadidos a ella para efectuar la medición, en la oxidación de toda la materia orgánica presente en la muestra de agua.

TABLA 2.2

Indicadores Referenciales

TIPO	PRINCIPALES PARÁMETROS	USOS
1	Temperatura < 20°C O ₂ disuelto > 7 mg/L DBO ₅ < 3 mg/L DQO < 20 mg/L	Todos los usos
2	20°C < Temperatura < 22°C 5 mg/L < O ₂ disuelto < 7 mg/L 3 mg/L < DBO ₅ < 5 mg/L 20 mg/L < DQO < 25 mg/L	Agua potable (mediante tratamientos convencionales) Piscicultura
3	22°C < Temperatura < 25°C 3 mg/L < O ₂ disuelto < 5 mg/L 5 mg/L < DBO ₅ < 10 mg/L 25 mg/L < DQO < 40 mg/L	Riego Agua potable (mediante tratamientos especiales)
4	25°C < Temperatura < 30°C Medio aerobio 10 mg/L < DBO ₅ < 25 mg/L 40 mg/L < DQO < 80 mg/L	Navegación Refrigeración
5	Temperatura > 30°C Ausencia de O ₂ disuelto DBO ₅ > 25 mg/l DQO > 80 mg/l	Ningún uso

Disposiciones legales del medio ambiente. 1a ed. 31 marzo 1993 Barcelona: Instituto de Tecnología de Catalá, [1993]

TABLA 2.3

Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Parámetros	Expresados Como	Unidades	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0.3
Arsénico total	As	mg/l	0.1
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	0.1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0.5
Coliformes Fecales	Nmp/100ml		Remoción al 99.9%
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O	mg/l	250
Fluoruros	F	mg/l	5.0
Fosforo total	P	mg/l	10.0
Hierro Total	Fe	mg/l	10.0
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/l	20.0
Manganeso	Mn	mg/l	2.0
Material flotante	Visible		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0.005
Níquel	Ni	mg/l	2.0
Plata	Ag	mg/l	0.1
Plomo	Pb	mg/l	0.2
Solidos sedimentables		mg/l	100
Solidos suspendidos		mg/l	100
Solidos totales		mg/l	1600
Temperatura	°C		< 35
Vanadio	Vn	mg/l	5.0
Zinc	Zn	mg/l	5.0

Texto Unificado de Legislación Ambiental y Saneamiento "TULAS"

Índice simplificado de calidad de aguas (ISQA)

Índice muy fácil de utilizar que proporciona una idea rápida e intuitiva de la calidad de aguas, pero que precisa ser completado con otros índices para obtener una visión real de la situación. Se obtiene a partir de una sencilla fórmula que combina cinco parámetros físicoquímicos:

$$\text{ISQA} = E (A + B + C + D)$$

En donde:

- E: temperatura del agua (T en °C). Puede tomar valores comprendidos entre 0,8 y 1 según:

- $E = 1$ si $T \leq 20 \text{ °C}$
- $E = 1 - (T - 20) \cdot 0,0125$ si $T > 20 \text{ °C}$

- A: demanda química orgánica según la oxidabilidad al permanganato (DQO-Mn en mg/l). Puede tomar valores comprendidos entre 0 y 30 según:

- $A = 30 - \text{DQO-Mn}$ si $\text{DQO-Mn} \leq 10 \text{ mg/l}$
- $A = 21 - (0,35 \cdot \text{DQO-Mn})$ si $60 \text{ mg/l} \geq \text{DQO-Mn} > 10 \text{ mg/l}$
- $A = 0$ si $\text{DQO-Mn} > 60 \text{ mg/l}$

- B: sólidos en suspensión totales (SST en mg/l). Puede tomar valores comprendidos entre 0 y 25 según:

- $B = 25 - (0,15 \cdot \text{SST})$ si $\text{SST} \leq 100 \text{ mg/l}$
- $B = 17 - (0,07 \cdot \text{SST})$ si $250 \text{ mg/l} \geq \text{SST} > 100 \text{ mg/l}$
- $B = 0$ si $\text{SST} > 250 \text{ mg/l}$

➤ C: oxígeno disuelto (O_2 en mg/l). Puede tomar valores comprendidos entre 0 y 25 según:

- $C = 2,5 \cdot O_2$ si $O_2 < 10$ mg/l
- $C = 25$ si $O_2 \geq 10$ mg/l

➤ D: conductividad (CE en $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 18°C). Si la conductividad se mide a 25°C , para obtener la conversión a 18°C se multiplicará por 0,86. Puede tomar valores comprendidos entre 0 y 20 según:

- $D = (3,6 - \log CE) \cdot 15,4$ si $CE \leq 4000 \mu\text{S}/\text{cm}$
- $D = 0$ si $CE > 4000 \mu\text{S}/\text{cm}$

El ISQA va a oscilar entre 0 (calidad mínima) y 100 (calidad máxima) de la siguiente manera

TABLA 2.4

La Clasificación De Las Aguas En Función De Su ISQA

ISQA	CALIDAD DEL AGUA
ISQA =100	Excelente
$85 \leq \text{ISQA} < 100$	Muy buena
$75 \leq \text{ISQA} < 85$	Buena
$65 \leq \text{ISQA} < 75$	Utilizable
$50 \leq \text{ISQA} < 65$	Mala (limitaciones en su uso)
ISQA < 50	Pésima (graves limitaciones en su uso)

Tratamiento de aguas residuales

Pasos de tratamiento:

En el tratamiento de aguas residuales se pueden distinguir hasta cinco etapas que comprenden procesos químicos, físicos y biológicos:

1) Tratamiento Preliminar

El Tratamiento preliminar está destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables, para la disposición de las aguas residuales o su tratamiento subsecuente.

Las unidades de tratamiento preliminar se pueden constituir en:

- a) Rejas.
- b) Desarenadores.
- c) Tanques desgrasadores.
- d) Aireación preliminar.

2) Tratamientos Primarios

El Tratamiento primario, es aquel que comprende procesos de sedimentación y tamizado.

Los tratamientos primarios son complementarios a los preliminares y pueden incluir:

- a) Tanque Séptico.
- b) Tanque Imhoff.
- c) Sedimentación Simple (primaria).
- d) Precipitación Química y Sedimentación.
- e) Digestión de lodos.
- f) Lechos de secados.
- g) Desinfección.

3) Tratamientos Secundarios

El Tratamiento secundario es aquel que comprende procesos biológicos aerobios y anaerobios y físico-químicos (floculación) para reducir la mayor parte de la DBO.

Se puede clasificar al tratamiento secundario en:

3.1) Tratamientos biológicos aeróbicos.

- a) Filtros precoladores (biológicos)
 - De baja carga.
 - De alta carga.

- b) Lodos activados
 - De baja carga.
 - De alta carga.
 - Con aireación prolongada.

- c) Sistemas de lagunas de estabilización.

3.2) Tratamientos biológicos anaeróbicos.

- a) Reactores anaeróbicos de flujo ascendente.
- b) Reactores anaeróbicos de lecho fluidizado.
- c) Filtros anaeróbicos.

4) Tratamientos Terciarios

Tratamiento terciario o avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos.

Los procesos complementarios que pueden ser aplicados son:

- a) Procesos físico-químicos.
- b) Procesos físico-biológicos.

5) Desinfección

Este proceso solo se aplicará cuando sea necesario, la cloración de las aguas residuales o de los efluentes de las estaciones de tratamiento.

2.4.2) CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

2.4.2.1) Zona Poblada

Es el sitio o lugar donde se ha asentado una cantidad de individuos o habitantes para vivir y realizar sus actividades diarias.

En algunos lugares el creciente aumento poblacional provoca que se generen nuevas zonas pobladas en lugares nuevos, estos nuevos poblados no cuentan con sistemas y servicios, que sí existen en las grandes ciudades como: luz eléctrica y sistema de agua potable y alcantarillados. Estas zonas al no contar con estos servicios se ven en la obligación de buscar alternativas para cubrir estos déficits.

Además los habitantes de estas zonas pobladas, realizan sus actividades domésticas provocando así una contaminación ambiental en el sitio.

2.4.2.2) Actividad doméstica

Es toda actividad que realiza el ser humano en el día a día para mantener un hogar habitable, una buena salud y un beneficio social.

Las actividades domésticas que el ser humano realiza, convierten a las aguas dulces en aguas residuales, produciendo una contaminación ambiental con graves consecuencias.

Contaminación por aguas residuales domésticas: la mayor parte de esta agua proviene de la población que vive en los centros urbanos y que vierte sus desechos a los efluentes de agua superficiales, con consecuencias perjudiciales para la salud humana y ambiental.

2.4.2.3) Evacuación de residuos

Es el proceso de desalojar de su lugar de origen, a un lugar designado, todos los residuos producidos por la actividad diaria del ser humano.

Un residuo es definido por su estado, según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado : por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

En general un residuo también puede ser caracterizado por sus características de composición y generación.

2.4.2.4) Contaminación ambiental

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) que puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población o animales. Se pueden describir los siguientes tipos de contaminación ambiental:

Contaminación del agua: es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

Contaminación del suelo: es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente a las plantas, animales y humanos.

2.5) HIPÓTESIS

¿Las aguas residuales sin una conducción y tratamiento adecuado, producirán altos niveles de contaminación ambiental en el sector Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, provincia de Tungurahua?

2.5.1) UNIDADES DE INVESTIGACIÓN O ANÁLISIS

2.5.2) VARIABLES

Variable Independiente:

Las aguas residuales

Variable Dependiente:

Contaminación Ambiental

2.5.3) TÉRMINOS DE RELACIÓN

“Producirán”

CAPÍTULO III

3) METODOLOGÍA

3.1) ENFOQUE

Esta investigación estuvo direccionada hacia la manera de solucionar un problema social como es la contaminación ambiental existente en el sector Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, en la provincia de Tungurahua, mediante la implementación de un sistema sanitario, que reducirá los niveles de contaminación producidas por la presencia de aguas residuales.

Para el desarrollo de la investigación se necesitó determinar la magnitud de la contaminación ambiental que existe actualmente en el sitio, para lo cual se realizó ciertos análisis como son: DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días) y DQO (Demanda Química de Oxígeno), con estos valores y mediante ciertos valores referenciales se estimó la magnitud de la contaminación ambiental.

También se realizó una encuesta, con la cual se obtuvo datos de la manera de evacuación de aguas residuales, que actualmente están implementadas en la localidad.

Además para la realización de la propuesta, se trabajó con datos numéricos que aportaron a la solución del problema planteado y la utilización de normas (Código Ecuatoriano de la Construcción y Normas EXIOS), mencionado esto se concluye que la investigación tuvo un enfoque cuantitativo y cualitativo.

3.2) MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1) MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se realizó con la ayuda de dos modalidades de la investigación:

En el campo se realizó trabajos como: verificación visual de la contaminación ambiental existente en el sitio, reconocimiento de la manera de evacuación de las aguas residuales de la zona, determinación del área total del proyecto, levantamientos topográficos, reconocimiento del entorno natural del sector. La obtención de los parámetros mencionados se realizó mediante la aplicación de encuestas.

Experimental para la determinación de parámetros (DQO y DBO5) que nos permitió cuantificar la magnitud de la contaminación ambiental y de esta manera determinar la influencia en el sector.

3.2.2) TIPO DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo se utilizó la investigación aplicada porque se resolvió un problema práctico como es la contaminación ambiental del sector Cunuyacu con la formulación de la propuesta, se diseñó un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento que solucionará esa urgente necesidad.

3.3) POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1) POBLACIÓN (N)

Se utilizó dos tipos de poblaciones y muestras:

Población 1= 250 Habitantes

Población 2= Efluente (Río Yanayacu)

3.3.2) MUESTRA (n)

Muestra 1.- Muestreo intencional, en este tipo de muestreo se tomó en cuenta el criterio del investigador, para elegir los lugares en los cuales fueron tomadas las muestras de aguas residuales que llegan al efluente, para su posterior análisis en el laboratorio.

Muestra 2.- Se tomó una parte de la población para la realización de una encuesta y obtener parámetros que ayudaron al desarrollo de la investigación.

El tamaño de esta muestra fue el siguiente:

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

n = Tamaño de la muestra

N= Universo o Población = 250 personas

τ^2 = Varianza Poblacional ≥ 0.25

Z = nivel de confiabilidad de ocurrencia 95% $> Z = 1.96$

E = Límite aceptable de error muestral $> 7\% = 0.07$

$$n = \frac{250(0.25)1.96^2}{(250-1)0.07^2 + 0.25(1.96)^2}$$

$$n = 111 \text{ personas}$$

La Nuestra muestra fue de 111 personas.

3.4) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las aguas residuales sin una conducción y tratamiento adecuado, producirán altos niveles de contaminación ambiental en la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, provincia de Tungurahua.

3.4.1) VARIABLE INDEPENDIENTE

V.I. = Las aguas residuales.

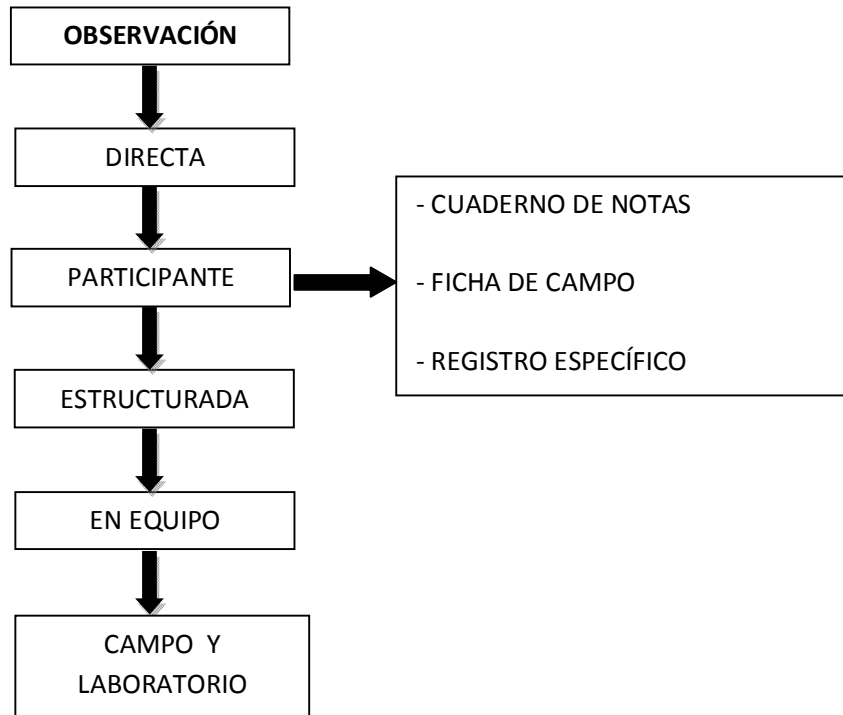
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Las aguas residuales</p> <p>El término agua residual define un tipo de agua de mala calidad que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación</p> <p>Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es que se producen diariamente y en grandes cantidades y provocan problemas de contaminación ambiental y problemas de salud</p>	<p>Calidad de las aguas residuales</p> <p>Sistemas de canalización</p> <p>Cantidad de aguas residuales</p>	<p>Propiedades físicas químicas y bacteriológicas</p> <p>Tipo de evacuación sanitaria</p> <p>Caudales de agua potable</p>	<p>¿Qué calidad tienen las aguas residuales provenientes del sitio?</p> <p>¿Hacia qué lugar evacua usted sus aguas residuales?</p> <p>¿Qué cantidad de aguas residuales se producen diariamente en el sitio?</p>	<p>Análisis de aguas residuales</p> <p>Instrumentos de laboratorio.</p> <p>Encuesta</p> <p>Cuestionario</p> <p>Aforo Volumétrico</p> <p>Recipiente de volumen determinado y cronometro</p>

3.4.2) VARIABLE DEPENDIENTE

V.D. = Contaminación ambiental.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Contaminación ambiental</p> <p>Se denomina contaminación ambiental a las presencia en gran magnitud de cualquier agente (físico, químico o biológico) ambiente que puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población o animales</p> <p>Contaminación del agua: es la incorporación al agua de materiales extraños, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.</p>	<p>Magnitud de la contaminación ambiental</p> <p>Material extraño en el ambiente</p>	<p>Indicadores ambientales</p> <p>DBO5 y DQO</p> <p>Desechos en el ambiente</p>	<p>¿Cuál es la magnitud de la contaminación ambiental según El DBO5?</p> <p>¿Cuál es la magnitud de la contaminación ambiental según El DQO?</p> <p>¿Qué cantidad de desechos orgánicos existe en el sitio? Excesiva () Moderada () Nula ()</p>	<p>Ensayo DBO5 Botella Respirométrica</p> <p>Ensayo DQO Equipo de reflujo</p> <p>Encuesta-Cuestionario</p>

3.5) TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



En el campo se realizó una encuesta, para verificar la presencia de la contaminación ambiental que existía en el sitio.

Se realizó preguntas individuales a cada integrante de la muestra tomada y el instrumento principal que se utilizó fue las encuestas además de cuadernos de notas y fichas de campo.

Se tomaron muestras de aguas residuales que llegan al afluente para la verificación y cuantificación de la contaminación ambiental del sitio.

Para la toma de muestras de aguas residuales se utilizaron botellas de vidrio, para evitar que residuos sólidos se adieran a las paredes del envase, después se las refrigeró para evitar su descomposición antes de la realización de los análisis.

3.6) PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.6.1) PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se realizó una revisión crítica de cada uno de los datos obtenidos y recogidos para verificar la validez y que dichos datos recogidos llenen las expectativas que esperaban obtener de la investigación.

Se procedió a tabular los datos mediante el empleo de tablas según las unidades requeridas de la hipótesis los cuales fueron cuadros de una variable y cuadros de cruces de variables.

Se procedió a porcentuar, es decir obtener la relación porcentual con respecto al total de todos los datos, con el resultado numérico y el porcentaje se estructuró el cuadro de resultados que sirvió de base para graficar los resultados.

Con los totales y el porcentaje obtenido procedimos a realizar la gráfica de resultados.

Finalmente se realizó un análisis y estudio cuidadoso de los resultados y gráficos, relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

CAPITULO IV

4) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1) TABULACION DE ENCUESTA (ANEXO A)

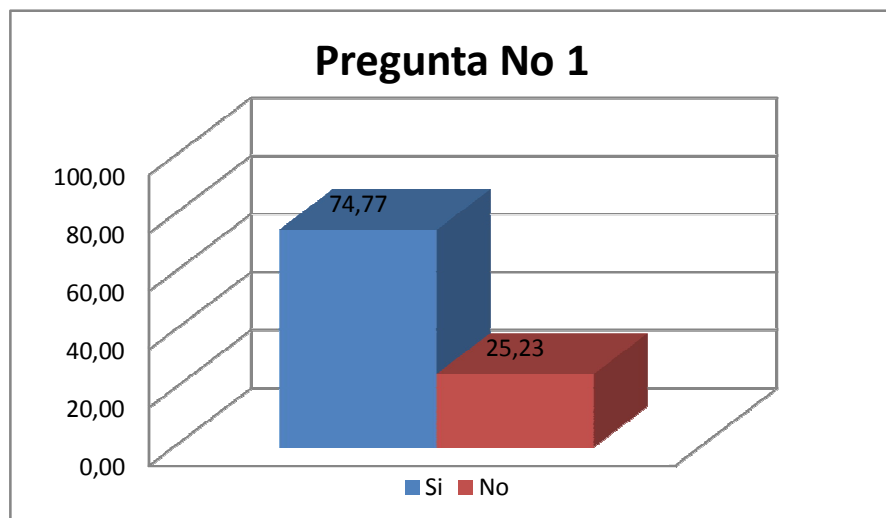
PREGUNTA 1

¿Cree usted que existe contaminación ambiental en el sitio donde vive?

Tabla 4.1. Resultados Pregunta N° 1

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Si	83	74,77
No	28	25,23
TOTALES	111	100,00

Gráfico 4.1. Resultados Pregunta N° 1



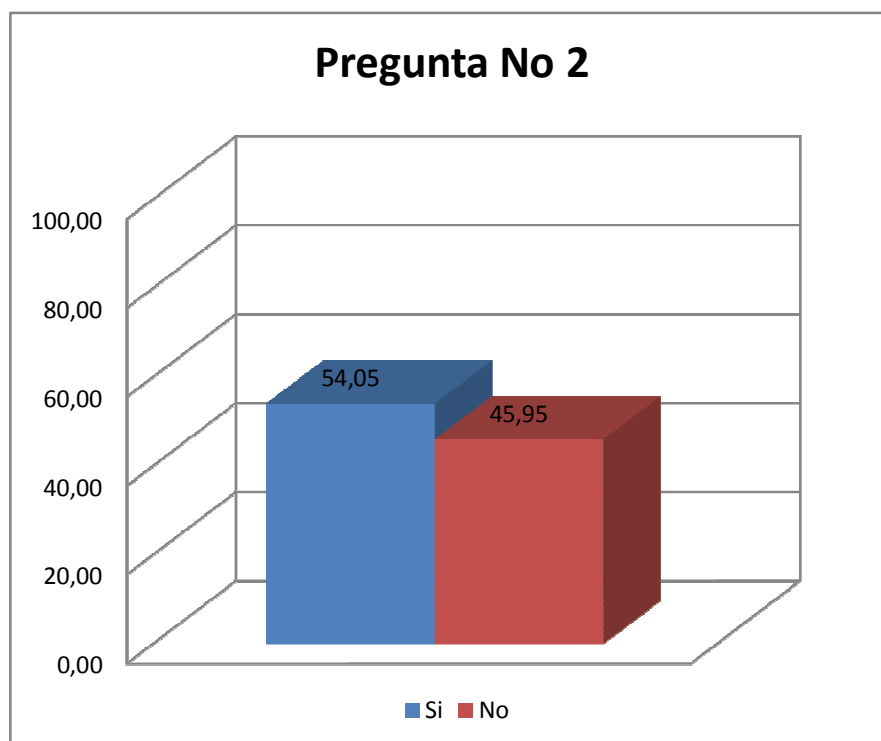
PREGUNTA 2

¿Cree usted que las aguas residuales son la principal causa de la contaminación ambiental del sitio donde vive?

Tabla 4.2. Resultados Pregunta N° 2

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Si	60	54,05
No	51	45,95
Totales	111	100,00

Gráfico 4.2. Resultados Pregunta N° 2



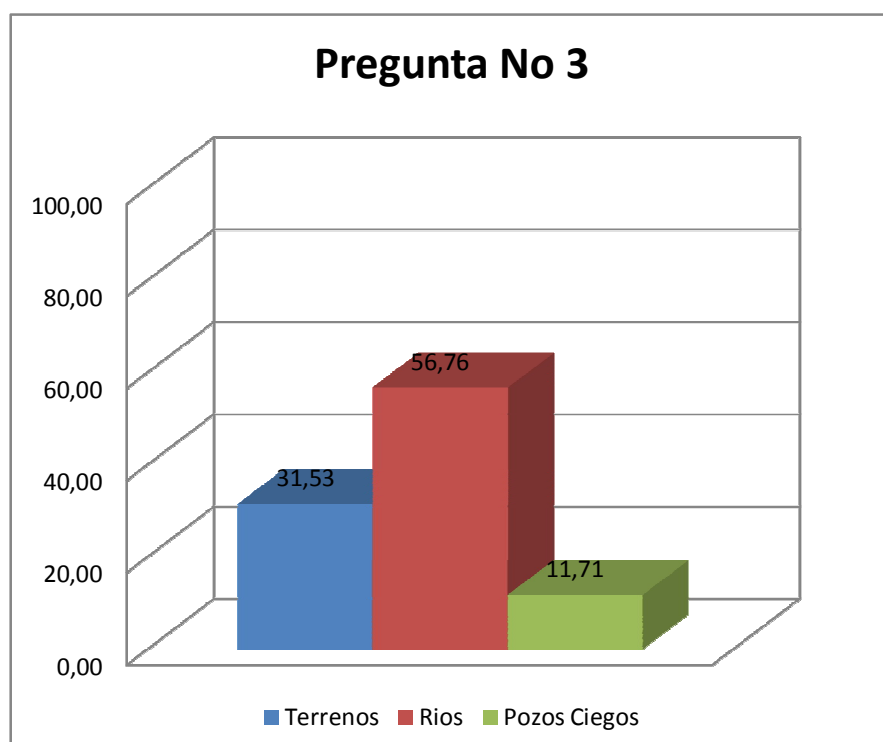
PREGUNTA 3

¿Hacia qué lugar evacúa usted sus aguas residuales?

Tabla 4.3. Resultados Pregunta N° 3

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Terrenos	35	31,53
Ríos	63	56,76
Pozos Ciegos	13	11,71
TOTALES	111	100,00

Gráfico 4.3. Resultados Pregunta N° 3



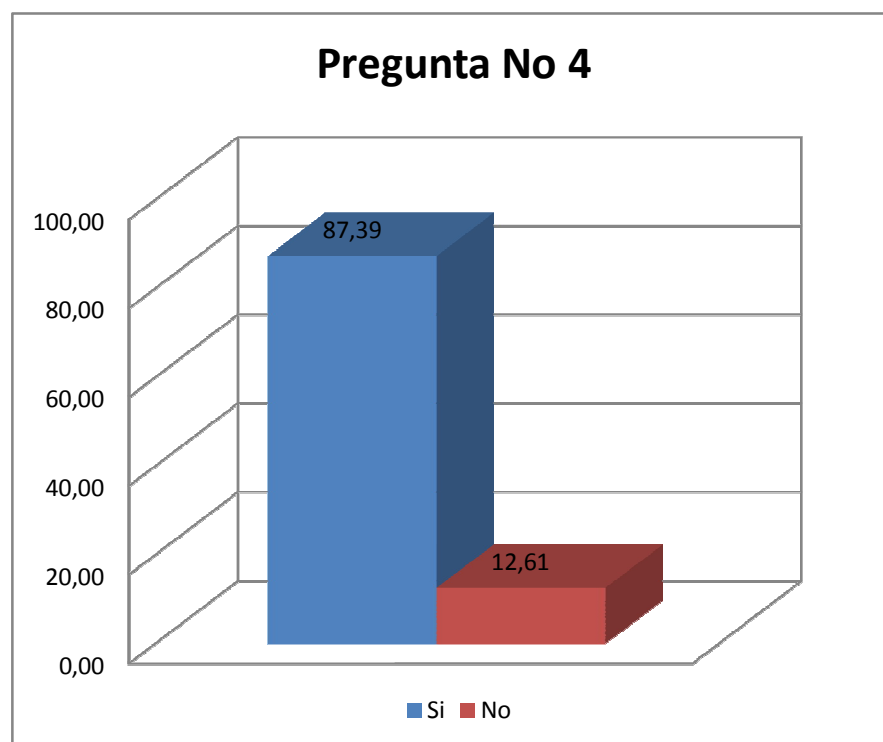
PREGUNTA 4

¿En los sitios en el cual evacúan las aguas residuales existe la presencia de animales rastreros?

Tabla 4.4. Resultados Pregunta N° 4

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Si	97	87,39
No	14	12,61
TOTALES	111	100,00

Gráfico 4.4. Resultados Pregunta N° 4



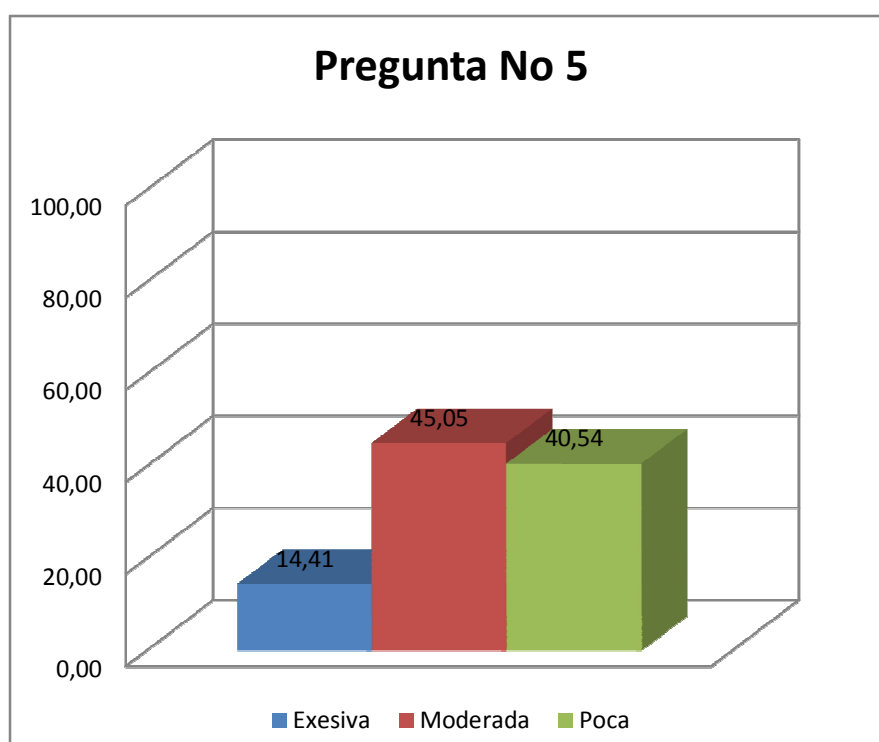
PREGUNTA 5

¿Qué cantidad de desechos sólidos desecha usted diariamente en el sitio donde vive?

Tabla 4.5. Resultados Pregunta N° 5

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Excesiva	16	14,41
Moderada	50	45,05
Poca	45	40,54
TOTALES	111	100,00

Gráfico 4.5. Resultados Pregunta N° 5



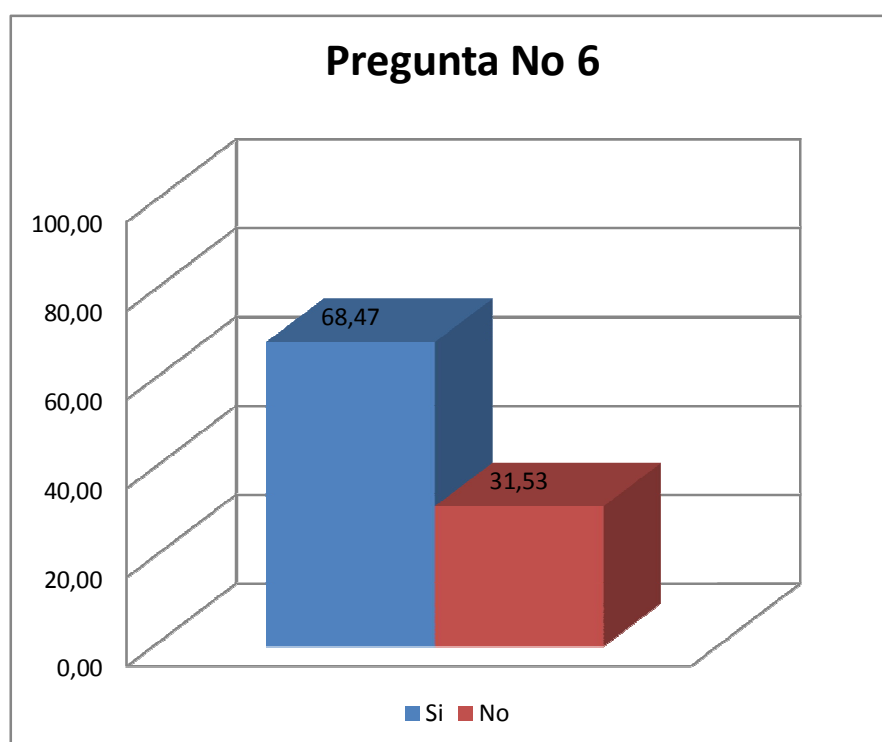
PREGUNTA 6

¿En el sitio donde habita existe la presencia de malos olores a causa de las aguas residuales?

Tabla 4.6. Resultados Pregunta N° 6

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Si	76	68,47
No	35	31,53
TOTALES	111	100,00

Gráfico 4.6. Resultados Pregunta N° 6



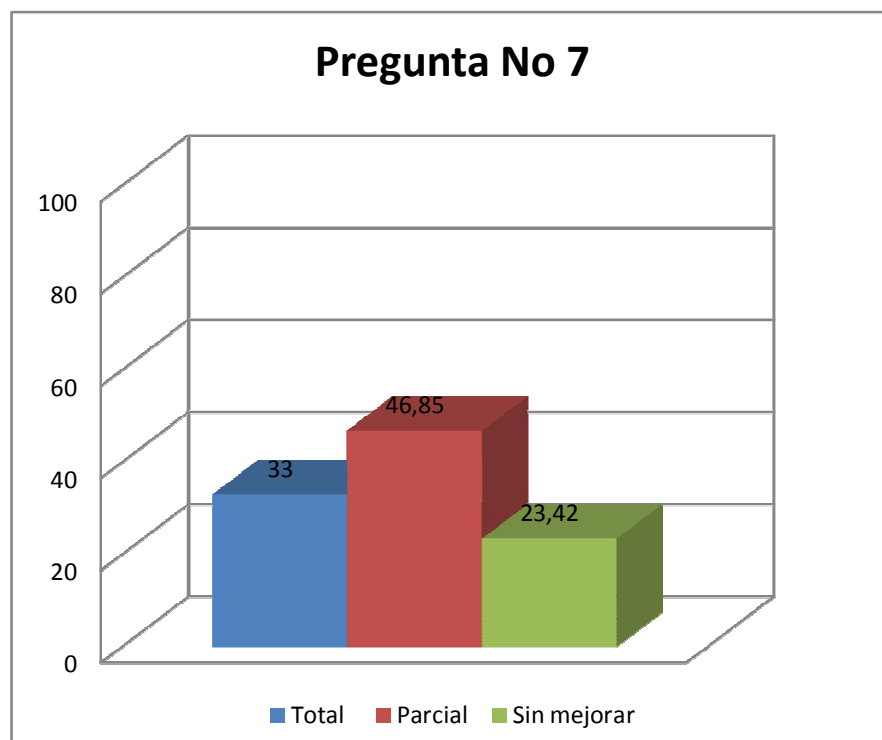
PREGUNTA 7

¿Cree usted que al implementar un sistema de conducción y tratamiento de aguas residuales, solucionará el problema ambiental?

Tabla 4.7. Resultados Pregunta N° 7

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJES (%)
Total	33	29,73
Parcial	52	46,85
Sin mejorar	26	23,42
TOTALES	111	100,00

Gráfico 4.7. Resultados Pregunta N° 7



4.1.2) TABULACION DE ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

Los resultados obtenidos de los análisis de las aguas residuales del sector Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro se especifican en el (ANEXO B).

PH.

El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. Para el agua los valores de pH varían de 1 a 14 donde: 1 es el valor de mayor acidez y 14 el valor de mayor alcalinidad.

El valor de pH obtenidos en nuestros análisis es **pH= 8.75 Unid.** Dando como resultado una solución de agua alcalina.

Conductividad.

La conductividad del agua se define como la habilidad o poder de conducir o transmitir electricidad, calor o sonido. Las unidades son Siemens por metro [S/m] en sistema de medición SI.

TABLA 4.8

Conductividad de los tipos de aguas

TIPO DE AGUA	CONDUCTIVIDAD
Agua pura	0.055 μ S/cm
Agua destilada	0.5 μ S/cm
Agua de montaña	1.0 μ S/cm
Agua para uso doméstico	500 a 800 μ S/cm
Agua cruda	Max 10055 μ S/cm

www.lenntech.es/aplicaciones/ultrapura/conductividad/conductividad-agua.

En los análisis se obtuvo un valor de, **Conductividad= 564 mS/m.**(Las unidades de valor se debe transformar a $\mu\text{S/cm}$)

$$564 \frac{\text{mS}}{\text{m}} \left| \frac{1000\mu\text{S}}{1\text{mS}} \right| \left| \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} \right| = 5640 \frac{\mu\text{S}}{\text{cm}}$$

Con referencia a la Tabla 4.8. Se obtuvo que el tipo de agua en el sitio, no es apta para uso doméstico y es de tipo cruda.

Turbiedad.

Es la propiedad óptica de una sustancia, que causa que los rayos de luz sean disipados y absorbidos en lugar de ser transmitidos a través de dicha sustancia. El valor máximo de turbiedad es de 10 UNT (unidades de turbiedad nefelométricas)

En la muestra analizada se obtuvo un valor de **Turbiedad= 4.4 UTN**

Dureza.

La dureza es la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio. Son éstas las causantes de la dureza del agua, y el grado de dureza es directamente proporcional a la concentración de sales alcalinas.

En la muestra analizada se obtuvo un valor de **Dureza =224.0 mg/L**

Nitrificación.

La nitrificación es la oxidación de un compuesto de amonio a nitrito o nitrato. La nitrificación es más rápida a un pH de 7-8 y a temperaturas de 25-30°C.

Niveles de nitrito superiores a 0,75 mg/L en el agua se puede considerar como una leve contaminación y mayores de 5 mg/L pueden ser tóxicos.

Niveles de nitrato de entre 0 y 40 mg/L son generalmente seguros. Cualquier valor superior a 80 mg/L puede ser tóxico.

Los valores obtenidos de los análisis fueron los siguientes:

Nitritos = 0.000 mg/L

Nitratos = 0.072 mg/L

Sólidos totales.

Los sólidos totales son la cantidad de materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. La determinación de sólidos disueltos totales mide específicamente el total de residuos sólidos filtrables (sales y residuos orgánicos) a través de una membrana con poros de 2.0 µm (o más pequeños).

Los sólidos totales están comprendidos de: sólidos disueltos y sólidos en suspensión. Siendo los sólidos disueltos los que pueden afectar adversamente a los efluentes.

Los valores obtenidos de los análisis fueron los siguientes:

Sólidos Totales = 768.0 mg/L

Sólidos Disueltos = 349.7 mg/L

Sólidos Suspendidos = 418.3 mg/L

DQO (Demanda Química de Oxígeno).

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro

En la muestra analizada se obtuvo un valor de **DQO = 67 mg/L**

DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno).

La Demanda bioquímica de oxígeno o (DBO), ésta se define como la concentración de oxígeno disuelto consumido por los microorganismos, presentes en el agua o añadidos a ella para efectuar la medición.

En la muestra analizada se obtuvo un valor de **DBO5 = 32 mg/L**

4.2) INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1) INTERPRETACIÓN DE ENCUESTA

- De la comunidad de Cunuyacu el 74.77% de la población cree que si existe contaminación en el sitio donde vive y el 25.23% de la población cree que no existe contaminación en el sitio donde vive.
- De la comunidad de Cunuyacu el 54.05% de la población cree que la principal causa de la contaminación ambiental son las aguas residuales que se evacuan del sitio donde viven.
- En el sector de Cunuyacu el 31.53% de la población evacuan las aguas residuales a los terrenos baldíos, el 56.76% de la población evacuan las aguas residuales al rio Yanayacu y solo un 11.71% de la población evacuan las aguas residuales a pozos ciegos.
- De la comunidad de Cunuyacu el 87.39% de la población confirman la presencia de animales rastreros, en el sitio en el cual evacuan sus aguas residuales.
- De la comunidad de Cunuyacu el 68.47% de la población confirman la presencia de malos olores a casusa de las aguas residuales.
- En el sector de Cunuyacu el 29.73% de sus habitantes creen que se solucionará totalmente el problema de contaminación ambiental, creando un sistema de conducción y tratamiento de las aguas residuales.

4.2.2) INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

- Los parámetros referenciados por el TULAS, están definidos para un caudal en la parte final de la descarga, mientras que la muestra tomada en el sector de Cunuyacu, fue recolectada de una acometida domiciliaria, razón por la cual se tomó comoreferencia de la tabla 2.3 “Indicadores referenciales”.
- Los valores referenciales de pH del agua apta para uso humano, son de 6.5 a 7.5. El valor de pH de 8.75 que no se encuentra en este rango de valores, nos indica que las aguas del sector Cunuyacu son de mala calidad y no aptas para el uso humano.
- La conductividad de la muestra de agua del sector Cunuyacu es de 5640 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En referencia a la Tabla 4.8. se obtuvo que el tipo de agua en el sitio, no es apta para uso doméstico y es de tipo cruda.
- El valor máximo de la turbiedad es de 10 UTM. En la muestra analizada se obtuvo un valor de Turbiedad= 4.4 UTN, con lo cual se puede decir que la muestra de agua del sector Cunuyacu tiene una turbiedad media y es de mala calidad.
- El agua del sector Cunuyacu tiene niveles de nitratos de 0.072 mg/L en referencia a este valor interpretamos que existe una leve contaminación por nitratos.
- El valor referencial máximo de sólidos totales para aguas de uso doméstico es de 500mg/L. La muestra de agua del sector Cunuyacu tiene un valor de Sólidos Totales = 768.0 mg/L, excediendo el valor límite máximo, en referencia a estos valores, interpretamos que las aguas del sector Cunuyacu no son aptas para el consumo humano.

- El valor de DQO obtenido en los análisis de la muestra de agua del sector Cunuyacu es de 67 mg/L, con referencia en la Tabla 2.2 “Indicadores referenciales”. Se interpreta que las aguas del sector Cunuyacu se encuentran en un medio anaeróbico y pueden ser utilizadas solo para navegación.
- Según el la Tabla 2.3 “Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce” TULAS el valor de DBO de 67 mg/L, se encuentra dentro de los valores máximos permisibles.
- El valor de DBO5 obtenido en los análisis de la muestra de agua del sector Cunuyacu es de 32 mg/L, con referencia en la Tabla 2.2 “Indicadores referenciales”. Se interpreta que las aguas del sector Cunuyacu no tienen ningún tipo de uso.
- Según la Tabla 2.3 “Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce” TULAS el valor de DQO de 32 mg/L, se encuentra dentro de los valores máximos permisibles.
- Los valores de DBO Y DQO obtenidos en las muestras se encuentran dentro de los valores máximos permisibles según el “TULAS”. Indicando que la contaminación ambiental del sector de Cunuyacu es leve y de poca importancia.
- Otro parámetro que se utilizó para medir la calidad del agua analizada es el “Índice simplificado de calidad de aguas” (ISQA) **Ver (Capítulo 2)**

$$\text{ISQA} = E (A + B + C + D)$$

Temperatura de 16 °C

- $E = 1$ si $T < 20$ °C

DQO = 67 mg/L

- $A = 0$ si DQO-Mn > 60 mg/l

Sólidos Suspendidos = 418.3 mg/L

- $B = 0$ si SST > 250 mg/l

Según la Tabla 2.2 se estima que $O_2 = 3$ mg/l

- $C = 2,5 * O_2$ si $O_2 < 10$ mg/l
 $C = 2,5 * (3)$
 $C = 7,5$

Conductividad = 5640 μ S/cm

- $D = 0$ si CE > 4000 μ S/cm

$$ISQA = E (A + B + C + D)$$

$$ISQA = 1 (0 + 0 + 7,5 + 0)$$

$$ISQA = 7,5$$

Con el valor de ISQA de 7.5 y en referencia a la Tabla 2.4 se interpreta que la calidad del agua en el sector de Cunuyacu es pésima y tiene limitados usos.

4.3) VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

En base a la interpretación de resultados obtenidos de las aguas residuales del sector Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo, del cantón Pillarlo, se ha comprobado que: Las aguas residuales sin una conducción y tratamiento adecuado, producirán altos niveles de contaminación ambiental en el sector Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua

CAPITULO V

5) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1) CONCLUSIONES

Mediante la tabulación e interpretación de los datos, tomados del sector de Cunuyacu en la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro se puede dar las siguientes conclusiones.

- Los habitantes del sector Cunuyacu, confirman la presencia de contaminación ambiental a casusa de la mala evacuación de las aguas residuales que se generan diariamente por las actividades domésticas de la población.
- Los métodos de evacuación de las aguasresidualesdel sector Cunuyacu, no están sustentados por ningún tipo de normas de seguridad sanitaria, razón por la cual se consideran como métodos peligrosos para la salud de los habitantes y para la conservación del medio ambiente.
- Las aguas residuales generadas del sector Cunuyacu, provocan la presencia de animales rastreros y malos olores que degradan la presencia del sector.
- Los habitantes del sector Cunuyacu tienen la necesidad que se implemente un sistema alcantarillado sanitario, que pueda dar solución eficaz a los problemas que generan las aguas residuales en el sitio en el que habitan.

- Las aguas residuales del sector de Cunuyacu tienen un valor de pH que excede los parámetros referenciales, que son considerados para que un tipo de agua pueda ser manipulada por los seres vivos.
- Tomando en cuenta el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria “TULAS”. Los indicadores DBO5 y DQO tomados de los análisis de las aguas residuales del sector Cunuyacu, no exceden los parámetros referenciales, para calidades de aguas seguras, indicándonos de esta manera que estas aguas residuales provocan una leve contaminación ambiental.
- El Índice simplificado de calidad de aguas (ISQA), resultante de los análisis de las aguas residuales del sector de Cunuyacu, da como referencias que estas aguas no tienen ningún tipo de uso sin un tratamiento previo.
- Las aguas residuales que se generan en el sector de Cunuyacu tienen un bajo grado de nocividad para el medio ambiente, provocando de esta manera una leve contaminación ambiental existente en el sector mencionado.

5.2) RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se dan frente al problema de contaminación a casusa de las aguas residuales del sector de Cunuyacu son las siguientes:

- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario, para conducir y evacuar las aguas residuales que se generan en el sector, hacia el sitio en el cual serán tratadas y depuradas.

- Diseñar una planta de tratamiento, que reduzca los niveles contaminantes de las aguas residuales del sector, minimizando de esta manera los altos niveles de contaminación ambiental que existe en Cunuyacu.

CAPITULO VI

6) PROPUESTA

6.1) DATOS INFORMATIVOS

SAN JOSE DE POALO

La parroquia San José de Poalo fue fundada el 05 de agosto de 1920, está ubicada en la parte Nor-Oriental del cantón Pillaro a una elevación de 2975 m.s.n.m. sus límites territoriales son:

Norte: Galpón (Salcedo) Provincia de Cotopaxi

Sur: Pillaro

Este: Cordillera Oriental

Oeste: Parroquia San Andrés

El nombre de San José de Poalo está dado por dos razones, la primera supatrono San José y la segunda por los primeros habitantes radicados en ese sitio, que llamaron a este lugar Poalo que significa “La salida de las lagunas y las montañas”.

El sector de Cunuyacu es una zona perteneciente a la parroquia San José de Poalo, la cual cuenta con los servicios básicos mínimos como vialidad, agua potable y energía eléctrica, que son requeridas para las actividades domésticas de sus habitantes

SISTEMA VIAL

La Parroquia San José de Poalo, cuenta con un sistema vial de acceso de pavimento flexible (asfalto), calles empedradas de dos carriles y otras lastradas.

SISTEMA DE ELECTRICIDAD

El sistema eléctrico en la Parroquia San José de Poalo, llega a todas las viviendas que se encuentran ubicadas en la parte central y a la mayor parte de los sectores aledaños, mientras que el alumbrado público, está presente en gran número en la parte central y de un menor número en los sectores aledaños, brindando de esta manera un sistema eléctrico de mediana calidad.

SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

La Parroquia San José de Poalo cuenta con un sistema de agua potable que cubre la demanda básica de sus habitantes. La parte central cuenta con una permanente dotación de agua potable mientras, que los sectores aledaños, carecen de este servicio a ciertas horas del día.

El sistema de alcantarillado sanitario, está solo presente en la parte central de la parroquia, mientras que los sectores aledaños como Cunuyacu el sector donde se desarrolla la presente investigación no cuentan con sistemas de alcantarillado sanitario ni plantas de tratamiento de aguas residuales.

SALUD

La Parroquia San José de Poalo no cuenta con hospitales ni clínicas, solo cuenta con el Sub-centro de Salud de Poalo, el cual cubre con las necesidades básicas de los

habitantes, en caso de presentarse una emergencia, el hospital más cercano se encuentra en el cantón Pillaro a unos 20 minutos.

Uno de los problemas más comunes existentes del sitio es la proliferación de enfermedades a casusa de las aguasresiduales.

EDUCACIÓN

En cuestión de educación la Parroquia San José de Poalo, tiene institutos de educación básica como: Escuela Abel Sánchez fundada en 1965, Escuela Mariano Egües fundada en 1966, Escuela 24 de Mayo fundada en 1973, Escuela Pisayambo fundada en 1973. También cuenta con el Colegio Benigno Vela fundado en 1980.

TURISMO

Uno de los lugares más turísticos de la parroquia San José de Poalo y del Ecuador, es la reserva del Parque Nacional los Llanganates, el cual cuenta con ríos efluentes de los nevados y montañas, estos ríos son: Pisayambo, Talatag, Quillopaccha, Milin y Yanayacu. También cuenta con algunas lagunas como: Pisayambo, Tambo, Rodeopamba, Patojapina, Yanacocha, Anteojos, Tiopungo y Aucacocha. Las cuales hacen de este lugar un gran atractivo turístico.

6.2) ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Como antecedente a la presentación de la propuesta se indica que, el sector central de la parroquia San José de Poalo y ciertos sectores aledaños, cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario, el sector de Cunuyacu que cuenta con el mencionado sistema, requiere de una urgente atención.

En el sector de Cunuyacu de la parroquia san José de Poalo, no existe ninguna clase de estudios previos a la realización de la presente investigación, constituyéndose la presente propuesta en la primera en su tipo en el mencionado sector.

La propuesta incluye toda la información necesaria requerida para la ejecución del proyecto y es el aporte personal como solución válida al problema de contaminación ambiental que existe actualmente en el sector de Cunuyacu.

6.3) JUSTIFICACIÓN

Con la implantación de un sistema de alcantarillado y un adecuado tratamiento de las aguas residuales, se reducirá efectos negativos como, la mala presencia del sector a causa de desagradables olores y la presencia de animales rastreros.

El desarrollo del presente proyecto es de gran importancia, dada las actuales circunstancias en las que se realiza la evacuación de las aguas residuales, provocando de esta manera un efecto contaminante para el medio ambiente, del sector Cunuyacu, degradando de esta manera la conservación ambiental y la calidad de vida de los habitantes.

Ejecutando, este proyecto, mejorara las condiciones de salubridad y bienestar de los habitantes del sector Cunuyacu elevando de esta manera su calidad de vida.

6.4) OBJETIVOS

Los objetivos a alcanzar en la propuesta serán los siguientes:

- Investigar normas y parámetros que permitan realizar los diseños de un sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento de las aguas residuales.
- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario.
- Diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales.
- Realizar planos hidráulicos del sistema de alcantarillado sanitario del sector.
- Realizar planos estructurales y arquitectónicos de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

6.5) ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Para el desarrollo del presente proyecto se cuenta con el apoyo de la Junta parroquial de San José de Poalo y del Ilustre Concejo Municipal de Pillaro, estas instituciones apoyan con la implementación de recursos necesarios para el proyecto, razón por la cual es factible desarrollar este proyecto

El sector de Cunuyacu cuenta con un sistema vial tercer orden, que permite el acceso de cualquier tipo de maquinaria, que se requiera para la ejecución del presente proyecto.

Es factible realizar este proyecto gracias a los conocimientos adquiridos en temas de alcantarillado sanitario y formas de manejo de aguas residuales en las poblaciones.

6.6) FUNDAMENTACIÓN

6.6.1) ALCANTARILLADO SANITARIO

La red de alcantarillado o alcantarillados es un conjunto de conductos cerrados o abiertos dispuestos en las vías públicas, está destinada a recolectar, evacuar y disponer finalmente las aguas residuales o pluviales de una población.

El diseño se lo realiza siempre con una pendiente positiva que debe partir de las extremidades superiores hacia las inferiores, considerando escurrimiento por gravedad o escurrimiento libre.

En lugares como Cunuyacu que poseen abastecimiento de agua y todavía carecen de un sistema de alcantarillado sanitario, las aguas terminan contaminando el suelo, así como las aguas superficiales y freáticas; frecuentemente pasan a fluir por las zanjas y cunetas constituyéndose en peligrosos focos de diseminación de enfermedades.

6.6.2) SISTEMAS DE ALCANTARILLADOS

Existen tres tipos de sistemas de alcantarillado:

6.6.2.1) SISTEMA COMBINADO.

Este sistema es llamado en nuestro país SISTEMA UNICO. Es la red de alcantarillado la que recibe las aguas negras o residuales y las aguas pluviales al mismo tiempo.

6.6.2.2) SISTEMA SEPARADO (UNITARIO).

Recolecta en un solo conducto las aguas residuales y en otro conducto las aguas pluviales. Están dispuestos según el eje de la calzada, a un metro de distancia entre colectores y van paralelamente.

6.6.2.3) SISTEMA SEMICOMBINADO.

Es el que recibe las aguas negras y aguas pluviales provenientes de los patios o áreas edificadas.

El sector Cunuyacu, no cuenta con un diseño definitivo de vías, razón por la cual se optó por realizar un **sistema de alcantarillado separado solo para aguas residuales**, mientras que las aguas pluviales serán dispuestas por la infiltración hacia los suelos.

6.6.3) TRAZADOS DE REDES SANITARIAS

Los trazados se refieren a la ubicación de los colectores principales y secundarios en las vías públicas, y están en función principalmente de la topografía del terreno, tipo de sistema elegido y disposición final de las aguas.

Los trazados más utilizados en las redes son:

6.6.3.1) TRAZADO PERPENDICULAR O ESPINA DE PEZ.

Se diseña cuando se puede descargar directamente sobre los cursos receptores, son trazados de pequeña longitud y su aplicación está en diseños de alcantarillado pluvial o en diseño de alcantarillados donde no se tiene mucha contaminación, en puntos de descarga.

6.6.3.2) TRAZADO INTERCEPTOR.

Los conductos principales tienen un trazado de espina de pez y perpendicular al cuerpo receptor, estos conductos son interceptados por otro conducto principal llamado interceptor, conduciendo las aguas a una planta de tratamiento o a un punto de tratamiento adecuado.

6.6.3.3) TRAZADO PARALELO.

Cuando los conductos principales o interceptores, se diseñan paralelamente evitando recargar el conducto principal más bajo, si por topografía se obliga a bombear las aguas residuales, disminuyendo de ésta manera el caudal de bombeo.

Según la topografía del sitio, la ubicación de las áreas de aportación y los ejes de las vías, se optó por elegir un trazado de forma perpendicular.

6.6.4) PARÁMETROS DE DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

Los parámetros de diseño o bases de diseño es el conjunto de datos preliminares necesarios que cuantifican el estudio de cualquier proyecto que se realice.

Los factores más importantes que son parte de las bases del diseño son los siguientes:

- 6.6.4.1) Periodo de Diseño.
- 6.6.4.2) Área de Proyecto.
- 6.6.4.3) Población de Diseño.
- 6.6.4.4) Dotaciones de Agua Potable.
- 6.6.4.5) Áreas de Aportación.
- 6.6.4.6) Caudales de Diseño.
- 6.6.4.7) Caudales de Proyecciones Futuras.
- 6.6.4.8) Velocidades en Tuberías.
- 6.6.4.9) Coeficientes de Rugosidad.
- 6.6.4.10) Gradientes Permisibles.

6.6.4.1) PERIODO DE DISEÑO

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

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

Para redes de distribución es conveniente poner un periodo de diseño que varía entre 25 y 30 años y para poblaciones pequeñas muy necesitadas este periodo se puede tomar de 15 a 20 años.

De acuerdo con lo anterior los periodos de diseño sugeridos para las siguientes obras son:

- Colectores (principales, secundarios, interceptores) 30 años.
- Para ciudades con índice de crecimiento elevado: 10-15 años.
- Para ciudades con índice de crecimiento bajo: 20 - 25 años.
- Plantas de tratamiento: 20 - 30 años.

Según la población y el índice de crecimiento poblacional para el sector de Cunuyacu se tomó un **periodo de diseño de 25 años**.

6.6.4.2) ÁREA DE PROYECTO

Un para metro muy importante a tomar en cuenta es el área del proyecto. Este valor nos ayudara a la determinación de la magnitud del proyecto. Además a la estimación de datos principales como los caudales, población futura, escorrentías entre otras.

6.6.4.3) POBLACIÓN DE DISEÑO

Para el dimensionamiento de cada una de las estructuras que integran un sistema de alcantarillado sanitario se debe calcular la dotación a servir. Todos los cálculos que se efectúan se los realiza considerando la población futura y densidad de población futura, para el diseño de 25 años para garantizar, de éste modo, un servicio eficiente por un determinado número de años, durante los cuales crecerá paulatinamente la población servida.

Población Actual

Al diseñar un sistema de alcantarillado sanitario se debe tomar en cuenta la población actual. La población actual es el número de personas que habitantes actualmente en el lugar en que se llevara a cabo el proyecto, este dato conjuntamente con otros factores nos permitirán calcular dicho alcantarillado. Para la obtención de datos reales se debe realizar un recuento de todos los habitantes a servirse del sistema de alcantarillado.

Taza De Crecimiento Poblacional

Existen tres métodos comúnmente usados de los que se pueden obtener resultados confiables:

- Taza de Crecimiento Poblacional “Método Aritmético”.
- Taza de Crecimiento Poblacional “Método Geométrico”.
- Taza de Crecimiento Poblacional “Método Exponencial”.

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales de entre los caudales se tiene los datos del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) de los dos últimos censos para la población de la parroquia San José de Poalo, se tiene los siguientes datos:

TABLA 6.1
Datos Censales

SECTOR	AÑO	HABITANTES	FUENTE
San José de Poalo	2001	1922	INEC
San José de Poalo	2010	2136	INEC

Método Aritmético

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

ECUACIÓN 6.1

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf(2010)= 2136 hab

Pa (2001)= 1922 hab

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left(\frac{\left(\frac{2136}{1922} - 1 \right)}{9} \right) * 100$$

$$r = 1.24\%$$

Método Geométrico

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

ECUACIÓN 6.2

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf(2010)= 2136 hab

Pa (2001)= 1922 hab

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left[\left(\frac{2136}{1922} \right)^{1/9} - 1 \right] * 100$$

$$r = 1.18\%$$

Método Exponencial

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

ECUACIÓN 6.3

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf(2010)= 2136 hab

Pa (2001)= 1922 hab

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left[\frac{\ln\left(\frac{2136}{1922}\right)}{9} \right] * 100$$

$$r = 1.17\%$$

Población Futura

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

Es de gran importancia conocer la cantidad de personas que habitan actualmente en la zona a diseñar (Población Actual). Además no siempre es posible predecir la dirección en que crecerá una población ni tampoco es fácil pronosticar la extensión de la comunidad después de un intervalo de años futuros

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

- Población Futura “Método Aritmético”.
- Población Futura “Método Geométrico”.
- Población Futura “Método Exponencial”.

Método Aritmético

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

ECUACIÓN 6.4

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf(2036)= Población futura (hab)

Pa (2011)= 250 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.24%

t= Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 250(1 + 0.0124 * 25)$$

$$Pf = 228 \text{ hab}$$

Método Geométrico

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

ECUACIÓN 6.5

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf (2036)= Población futura (hab)

Pa (2011)= 250 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.18%

t= Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 250(1 + 0.018)^{25}$$

$$Pf = 335 \text{ hab}$$

Método Exponencial

$$Pf = Pa * e^{rt}$$

ECUACIÓN 6.6

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Pf (2036)= Población futura (hab)

Pa (2011)= 250 habitantes

r= Taza de crecimiento de 1.17%

t= Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 250 * e^{(0.017*25)}$$

$$Pf = 335 \text{ hab}$$

Densidad Poblacional

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través de un territorio o superficie. La densidad poblacional 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 una zona residencial puede transformarse en una zona comercial o industrial en el futuro.

Para calcular la densidad poblacional se puede utilizar la siguiente formula:

$$Dp = \frac{P(hab)}{A(Ha)}$$

ECUACIÓN 6.7
Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

P= Es la población existente es decir los habitantes.

A= Es el área del proyecto en Hectáreas (Ha) o en Kilómetros (Km).

Densidad poblacional actual:

$$Dp = \frac{Pa(hab)}{A(Ha)}$$

Si: Población actual= 250 hab

Área del proyecto= 10.67 Ha

$$Dp = \frac{250 hab}{10.67(Ha)}$$

$$Dp = 24 hab/Ha$$

Densidad poblacional futura:

$$Dp = \frac{Pf(hab)}{A(Ha)}$$

Si: Población futura= 335 hab
Área del proyecto= 10.67 Ha

$$Dp = \frac{335 hab}{10.67(Ha)}$$

$$Dp = 31 hab/Ha$$

6.6.4.4) DOTACIONES DE AGUA POTABLE

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para satisfacer todas sus necesidades básicas.

Durante el desarrollo del proyecto será necesario realizar una estimación de la dotación de agua potable que existe en la zona, estos datos servirán de guía para el diseño del alcantarillado sanitario.

Para la obtención de la cantidad de agua potable actual, que se tiene en el sector de Cunuyacu, se realizó un aforo volumétrico, en función de un volumen definido y el tiempo en el cual se obtiene dicho volumen.

$$Caudal(A.P.) = \frac{Volumen (Lts)}{Tiempo (seg)}$$

ECUACIÓN 6.8

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Agua potable – Octavo Semestre 2009

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Volumen = 5.00 lts

Tiempo= 32.52 seg

$$Caudal(A.P.) = \frac{5.00 (Lts)}{32.52 (seg)}$$

$$Caudal(A.P.) = 0.154 Lts/seg$$

Para la determinación de la dotación de agua potable por cada habitante en un día, se realizó la siguiente conversión:

$$\left| \frac{0.154 \text{ lts}}{1 \text{ seg}} \right| \left| \frac{3600 \text{ seg}}{1 \text{ hora}} \right| \left| \frac{24 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \right| = 13306 \text{ lts/día}$$

$$Dotación(A.P.) = \frac{13306 (lts/día)}{250(hab)}$$

$$Dotación(A.P.) = 53 \text{ lts/hab/día}$$

Estimación de la Dotación Futura

Cuando una población crece, también tienen aumentar las condiciones sanitarias, por lo tanto también aumenta el consumo de agua potable, razón por la cual es necesario realizar una estimación aproximada de la dotación para el periodo de diseño del alcantarillado sanitario.

La dotación futura se puede obtener con la siguiente formula:

$$D_{futura} = D_{actual} + \Delta Q * n$$

ECUACIÓN 6.9
Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Agua potable – Octavo Semestre 2009

Donde:

D_{futura} = Dotación al final del periodo de diseño

D_{actual} = Dotación actual

ΔQ = Incremento de caudal por habitante

n = Periodo de diseño de 25 años

$$D_{futura} = (53 \text{ lts/hab/dia}) + (1 \text{ lts/hab/dia}) * 25$$

$$D_{futura} = 78 \text{ lts/hab/dia}$$

6.6.4.5) ÁREAS DE APORTACIÓN

Las áreas de aportación se calcularán utilizando la planimetría de la zona, dividiendo las mismas con respecto a los ejes de las tuberías proyectadas y de acuerdo con la topografía del terreno. Las áreas de aportación se pueden dividir en áreas geométricas, de acuerdo con las pendientes del terreno.

6.6.4.6) CAUDALES DE DISEÑO

El caudal de diseño de los alcantarillados es igual al caudal de las aguas lluvias, aguas lluvias y las aguas de escorrentías. El caudal de aguas lluvias tiene que ser mayor al 5% del caudal de escorrentía por captarse.

Las aguas residuales están formadas por cuatro componentes:

- Aguas Residuales Domésticas.
- Desechos industriales (cuando existen).
- Aguas de Infiltración.
- Aguas por conexiones Erradas.

Calculo Del Caudal Sanitario

Caudal Medio Diario Sanitario

El caudal medio diario de aguas residuales se calcula a base del caudal medio diario consumido por el agua potable. Se utiliza la dotación de consumo, la población a servir por el sistema de alcantarillado y el coeficiente de retorno, de donde se obtiene la siguiente fórmula:

$$Qmd(S.A.) = C \frac{P * D_{futura}}{86400}$$

ECUACIÓN 6.10
Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Qmd (S.A.) = Caudal Medio Diario Sanitario (lts/seg)

C = Coeficiente de retorno (60% - 80%)

P = Población (Área * Densidad Poblacional)

$$Qmd(S.A.) = 0.80 * \frac{335 \text{ hab} * 78 \text{ lts/hab/dia}}{86400}$$

$$Qmd(S.A.) = 0.30 \text{ lts/seg}$$

Caudal Instantáneo (Qins)

Es el mayor caudal que puede escurrir en un periodo del día.

Este caudal se utiliza para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del periodo de preservación.

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

ECUACIÓN 6.11

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Qins = Caudal Máximo Horario (lts/seg)

Qmd = Caudal Medio Diario (lts/seg)

M = Factor de Mayoración

Coefficiente de Mayoración

El factor de seguridad depende en general del número de habitantes servidos y existen varias fórmulas per las más recomendadas son las siguientes:

Método de Harmon

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

ECUACIÓN 6.13

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

M = Coeficiente de Mayoración.

P = Población en miles

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.335}}$$

$$M = 4.01$$

El valor máximo del coeficiente de Mayoración es de 3.8 razón por la cual asumimos este valor.

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

$$Q_{ins} = 3.8 * 0.30 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{ins} = 1.14 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Conexiones Erradas (Qe)

La determinación del caudal, por conexiones erradas consiste en considerar del 5% al 10% del caudal instantáneo.

$$Q_e = 0.1 * Q_{ins}$$

ECUACIÓN 6.14
Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Qe = Caudal por Conexiones Erradas

Qins = Caudal Instantáneo

$$Q_e = 0.1 * (1.14 \text{ lts/seg})$$

$$Q_e = 0.11 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Infiltración (Qinf)

Para determinar el caudal por infiltración se debe considerar los siguientes aspectos:

- La altura del nivel freático
- 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.

TABLA 6.2
Valores De Infiltración En Tuberías (Qinf)

Unión	Tubo de cemento		Tubo de arcilla		Tubo de arcilla vitrificada		Tubo de PVC	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
Nivel Freático Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.0005	0.0002	1E-04	0.0001	0.00005
Nivel Freático Alto	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	1E-04	0.0001	0.0005

Según la tabla y la ubicación del sitio en el cual se llevara a cabo el proyecto, se optó por tomar el coeficiente $I = 0.0005$ para tuberías de PVC, con uniones de goma y un nivel freático alto.

Para calcular el caudal de infiltración se aplicara la siguiente formula:

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

ECUACIÓN 6.15
Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Qinf= Caudal de infiltración (lts/seg)

I= Coeficiente tomado de la Tabla

Long= longitud de la tubería en el tramo (Km)

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lts/seg/m} * 100\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.05 \text{ lts/seg}$$

Caudal de Diseño

El caudal de diseño es aquel valor de caudal con el cual se diseñara el proyecto y se lo puede calcular como la sumatoria de todos los caudales a servir. Se lo puede expresar de la siguiente forma:

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

ECUACIÓN 6.16

Fuente: Apuntes Módulo de Diseño de Alcantarillado – Noveno Semestre 2009

Dónde:

Q_d= Caudal de Diseño (lts/seg)

Q_{ins}= Caudal Instantáneo (lts/seg)

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

Q_e= Caudal por Conexiones Erradas (lts/seg)

$$Q_d = (1.14 + 0.05 + 0.11) \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 1.30 \text{ lts/seg}$$

6.6.4.7) CAUDALES DE PROYECCIONES FUTURAS.

Tomando en cuenta la ubicación del sector de Cunuyacu, se estimó que el área poblacional aumentará y por lo tanto es necesario el cálculo de caudales de proyecciones futuras.

Para el cálculo de caudales de proyecciones futuras, se utilizarán datos iniciales como: La densidad poblacional y la dotación futura. La estimación de las áreas de proyección futura se especifica en el (ANEXO C).

Calculo del Pozo 1

Área= 1.025 Ha

Longitud= 100 m

Densidad Poblacional= 31 hab/Ha

Dotación futura= 78 lts/hab/dia

Población futura

$$Pf = Area * D. Poblacional$$

$$Pf = 1.025 Ha * 31 hab/Ha$$

$$Pf = 32 hab$$

Caudal Medio Diario Sanitario

$$Qmd(S.A.) = C \frac{P * D_{futura}}{86400}$$

$$Qmd(S.A.) = 0.80 * \frac{32 hab * 78 lts/hab/dia}{86400}$$

$$Qmd(S.A.) = 0.023 lts/seg$$

Caudal Instantánea (Qins)

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

$$Q_{ins} = 3.8 * 0.023 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{ins} = 0.087 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Conexiones Erradas (Qe)

$$Q_e = 0.1 * Q_{ins}$$

$$Q_e = 0.1 * 0.087 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = 0.009 \text{ ts/seg}$$

Caudal por Infiltración (Qinf)

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

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lts/seg/m} * 100\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.050 \text{ lts/seg}$$

Caudal de Diseño

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

$$Q_d = (0.087 + 0.050 + 0.009) \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 0.146 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Proyección Futura (EXIOS)

$$Q_{pf} = 2 \text{ lts/seg} + Q$$

$$Q_{pf} = (2 + 0.146) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{pf} = 2.146 \text{ lts/seg}$$

ECUACIÓN 6.17

Fuente: Norma EXIOS

Calculo del Pozo 40

Área= 0.960 Ha

Longitud= 100 m

Densidad Poblacional= 31 hab/Ha

Dotación futura= 78 lts/hab/dia

Población futura

$$Pf = Area * D. Poblacional$$

$$Pf = 0.960 Ha * 31 hab/Ha$$

$$Pf = 30 hab$$

Caudal Medio Diario Sanitario

$$Qmd(S.A.) = C \frac{P * D_{futura}}{86400}$$

$$Qmd(S.A.) = 0.80 * \frac{30 hab * 78 lts/hab/dia}{86400}$$

$$Qmd(S.A.) = 0.022 lts/seg$$

Caudal Instantánea (Qins)

$$Qins = M * Qmd$$

$$Qins = 3.8 * 0.022 lts/seg$$

$$Qins = 0.084 lts/seg$$

Caudal por Conexiones Erradas (Qe)

$$Q_e = 0.1 * Q_{ins}$$

$$Q_e = 0.1 * 0.084 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = 0.008 \text{ ts/seg}$$

Caudal por Infiltración (Qinf)

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

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lts/seg/m} * 100\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.050 \text{ lts/seg}$$

Caudal de Diseño

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

$$Q_d = (0.084 + 0.050 + 0.008) \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 0.142 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Proyección Futura (EXIOS)

$$Q_{pf} = 2 \text{ lts/seg} + Q$$

$$Q_{pf} = (2 + 0.142) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{pf} = 2.142 \text{ lts/seg}$$

6.6.4.8) VELOCIDADES EN TUBERÍAS

Es necesario controlar las velocidades de flujo tanto máximas como mínimas en el alcantarillado, ya que si superan el valor máximo de los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles de los sólidos en suspensión se sedimenten acumulándose y obstruyendo el ducto.

Para alcantarillados se adoptan valores de:

$$V_{\max} = 4.5 \text{ m/seg}$$

$$V_{\min} = 0.6 \text{ m/seg,}$$

6.6.4.9) COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

Los valores del coeficiente de rugosidad se han calculado para una amplia variedad de materiales de construcción naturales y artificiales.

TABLA 6.3

Coefficientes de rugosidad

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	Min	Prom	Max
FLUJO EN CONDUCTOS CERRADOS			
Atarjea de metal corrugado	0.021	0.026	0.030
Superficie de mortero de cemento	0.011	0.013	0.014
Canales de tierra, empedrados	0.016	0.020	0.023
Canales de hormigón simple	0.014	0.015	0.016
Superficie de calles terminadas	1.018	1.019	1.020
Asbesto Cemento	0.009	0.011	0.012
Tubería de PVC	0.008	0.009	0.010

6.6.4.10) GRADIENTES PERMISIBLES

Con el propósito de controlar las velocidades antes mencionadas es necesario verificar que las pendientes de los conductos no sobrepasen ciertos valores limites

TABLA 6.4

Pendientes mínimas en tuberías

PENDIENTES MINIMAS			
DIAMETRO (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

**TABLA DE CÁLCULO
PARA EL DISEÑO SANITARIO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.5 Diseño Sanitario
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Tabla 1 de 3

Tramo	Pozo	Área de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional	Población futura (Hab)	Dotación Futura (hab/Há/día)	C	Caudal Medio Diario Sanitario (Lts/s)	Coef. De Mayoración M	Caudal Instantáneo (lts/s)	Coef. De Infiltración Ki	Caudal. Infiltración (lts/s)	Q. Conex. Erradas (lts/s)	Caudal de Diseño (lts/s)	Caudal Acumulado (lts/s)
TRAMO 1-A	P1-P2	0.062	18.80	31	2	78	0.80	0.001	3.8	0.005	0.0005	0.009	0.001	0.015	2.161
	P2-P3	0.059	20.00	31	2	78	0.80	0.001	3.8	0.005	0.0005	0.010	0.001	0.016	2.177
	P3-P4	0.049	20.00	31	2	78	0.80	0.001	3.8	0.004	0.0005	0.010	0.000	0.015	2.191
	P4-P5	0.025	20.00	31	1	78	0.80	0.001	3.8	0.002	0.0005	0.010	0.000	0.012	2.204
	P5-P6	0.059	27.00	31	2	78	0.80	0.001	3.8	0.005	0.0005	0.014	0.001	0.019	2.223
TRAMO 1-B	P6-P7	0.053	20.00	31	2	78	0.80	0.001	3.8	0.005	0.0005	0.010	0.000	0.015	2.252
	P7-P8	0.061	30.00	31	2	78	0.80	0.001	3.8	0.005	0.0005	0.015	0.001	0.021	2.273
	P8-P9	0.146	30.00	31	5	78	0.80	0.003	3.8	0.012	0.0005	0.015	0.001	0.029	2.301
	P9-P10	0.129	30.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.011	0.0005	0.015	0.001	0.027	2.329
	P10-P11	0.132	30.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.011	0.0005	0.015	0.001	0.027	2.356
	P11-P12	0.086	17.00	31	3	78	0.80	0.002	3.8	0.007	0.0005	0.009	0.001	0.017	2.373
	P12-P13	0.130	15.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.011	0.0005	0.008	0.001	0.020	2.392
	P13-P14	0.141	15.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.012	0.0005	0.008	0.001	0.021	2.413
	P14-P15	0.277	40.00	31	9	78	0.80	0.006	3.8	0.024	0.0005	0.020	0.002	0.046	2.459
	P15-P16	0.255	35.00	31	8	78	0.80	0.006	3.8	0.022	0.0005	0.018	0.002	0.041	2.501
	P16-P17	0.387	52.00	31	12	78	0.80	0.009	3.8	0.033	0.0005	0.026	0.003	0.062	2.563
	P17-P18	0.306	30.00	31	10	78	0.80	0.007	3.8	0.026	0.0005	0.015	0.003	0.044	2.607
	P18-P19	0.240	30.00	31	7	78	0.80	0.005	3.8	0.021	0.0005	0.015	0.002	0.038	2.644
	P19-P20	0.258	35.00	31	8	78	0.80	0.006	3.8	0.022	0.0005	0.018	0.002	0.042	2.686
	P20-P21	0.179	20.00	31	6	78	0.80	0.004	3.8	0.015	0.0005	0.010	0.002	0.027	2.713
	P21-P22	0.176	20.00	31	5	78	0.80	0.004	3.8	0.015	0.0005	0.010	0.002	0.027	2.739
	P22-P23	0.326	37.00	31	10	78	0.80	0.007	3.8	0.028	0.0005	0.019	0.003	0.049	2.789

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.5 Diseño Sanitario
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 2 de 3

Tramo	Pozo	Área de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional	Población futura (Hab)	Dotación Futura (hab/Há/día)	C	Caudal Medio Diario Sanitario (Lts/s)	Coef. De Mayoración M	Caudal Instantáneo (lts/s)	Coef. De Infiltración Ki	Caudal. Infiltración (lts/s)	Q. Conex. Erradas (lts/s)	Caudal de Diseño (lts/s)	Caudal Acumulado (lts/s)
TRAMO 1-C	P23-P24	0.263	30.00	31	8	78	0.80	0.006	3.8	0.022	0.0005	0.015	0.002	0.040	5.235
	P24-P25	0.370	50.00	31	12	78	0.80	0.008	3.8	0.032	0.0005	0.025	0.003	0.060	5.295
	P25-P26	0.537	40.00	31	17	78	0.80	0.012	3.8	0.046	0.0005	0.020	0.005	0.070	5.365
	P26-P27	0.428	30.00	31	13	78	0.80	0.010	3.8	0.037	0.0005	0.015	0.004	0.055	5.421
	P27-P28	0.339	30.00	31	11	78	0.80	0.008	3.8	0.029	0.0005	0.015	0.003	0.047	5.468
	P28-P29	0.441	70.00	31	14	78	0.80	0.010	3.8	0.038	0.0005	0.035	0.004	0.076	5.544
	P29-P30	0.331	34.00	31	10	78	0.80	0.007	3.8	0.028	0.0005	0.017	0.003	0.048	5.592
	P30-P31	0.298	30.00	31	9	78	0.80	0.007	3.8	0.025	0.0005	0.015	0.003	0.043	5.635
	P31-P32	0.313	40.00	31	10	78	0.80	0.007	3.8	0.027	0.0005	0.020	0.003	0.049	5.685
	P32-P33	0.268	40.00	31	8	78	0.80	0.006	3.8	0.023	0.0005	0.020	0.002	0.045	5.730
	P33-P34	0.158	20.00	31	5	78	0.80	0.004	3.8	0.014	0.0005	0.010	0.001	0.025	5.755
	P34-P35	0.219	20.00	31	7	78	0.80	0.005	3.8	0.019	0.0005	0.010	0.002	0.031	5.785
	P35-P36	0.201	19.00	31	6	78	0.80	0.005	3.8	0.017	0.0005	0.010	0.002	0.028	5.814
	P36-P37	0.398	40.00	31	12	78	0.80	0.009	3.8	0.034	0.0005	0.020	0.003	0.057	5.871
	P37-P38	0.371	40.00	31	12	78	0.80	0.008	3.8	0.032	0.0005	0.020	0.003	0.055	5.926
P38-P39	0.230	30.00	31	7	78	0.80	0.005	3.8	0.020	0.0005	0.015	0.002	0.037	5.963	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.5 Diseño Sanitario
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 3 de 3

Tramo	Pozo	Área de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional	Población futura (Hab)	Dotación Futura (hab/Há/día)	C	Caudal Medio Diario Sanitario (Lts/s)	Coef. De Mayoración M	Caudal Instantáneo (lts/s)	Coef. De Infiltración Ki	Caudal. Infiltración (lts/s)	Q. Conex. Erradas (lts/s)	Caudal de Diseño (lts/s)	Caudal Acumulado (lts/s)
TRAMO 2-A	P40-P41	0.142	20.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.012	0.0005	0.010	0.001	0.023	2.165
	P41-P42	0.133	20.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.011	0.0005	0.010	0.001	0.023	2.188
	P42-P43	0.134	20.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.011	0.0005	0.010	0.001	0.023	2.210
	P43-P44	0.120	20.00	31	4	78	0.80	0.003	3.8	0.010	0.0005	0.010	0.001	0.021	2.232
	P44-P6	0.101	20.00	31	3	78	0.80	0.002	3.8	0.009	0.0005	0.010	0.001	0.019	2.251
TRAMO 2-B	P6-P45	0.207	20.00	31	6	78	0.80	0.005	3.8	0.018	0.0005	0.010	0.002	0.029	2.266
	P45-P46	0.185	20.00	31	6	78	0.80	0.004	3.8	0.016	0.0005	0.010	0.002	0.027	2.294
	P46-P47	0.191	20.00	31	6	78	0.80	0.004	3.8	0.016	0.0005	0.010	0.002	0.028	2.322
	P47-P48	0.212	20.00	31	7	78	0.80	0.005	3.8	0.018	0.0005	0.010	0.002	0.030	2.352
	P48-P49	0.204	20.00	31	6	78	0.80	0.005	3.8	0.017	0.0005	0.010	0.002	0.029	2.381
	P49-P50	0.231	20.00	31	7	78	0.80	0.005	3.8	0.020	0.0005	0.010	0.002	0.032	2.413
	P50-P23	0.194	31.30	31	6	78	0.80	0.004	3.8	0.017	0.0005	0.016	0.002	0.034	2.447

**TABLA DE CÁLCULO
PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 1 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lts/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 1-A	P1		3382.00	3380.00											
		18.80			9.574	2.161	43.5	200	120.06	3.82	1.800	1.455	18.600	0.012	11.27
	P2		3379.70	3378.20											
		20.00			12.350	2.177	41.6	200	136.36	4.34	1.596	1.605	17.600	0.011	13.33
	P3		3377.23	3375.73											
		20.00			10.900	2.191	42.6	200	128.10	4.08	1.711	1.539	18.200	0.012	12.83
	P4		3375.05	3373.55											
		22.00			8.091	2.204	44.9	200	110.37	3.51	1.997	1.390	19.600	0.013	10.32
	P5		3373.27	3371.77											
	27.00			3.556	2.223	52.0	200	73.16	2.33	3.038	1.045	23.900	0.015	5.23	
			3373.06	3370.81											
TRAMO 1-B	P6		3373.06	3370.81											
		20.00			2.700	2.252	54.9	200	63.76	2.03	3.532	0.953	25.700	0.016	4.24
	P7		3371.77	3370.27											
		30.00			6.900	2.273	46.9	200	101.92	3.24	2.230	1.318	20.400	0.013	8.80
	P8		3369.70	3368.20											
		30.00			7.400	2.301	46.4	200	105.55	3.36	2.180	1.361	20.300	0.013	9.44
	P9		3367.48	3365.98											
		30.00			5.567	2.329	49.0	200	91.55	2.91	2.544	1.236	21.900	0.014	7.65
			3365.81	3364.31											

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 2 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lt/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 1-B	P10		3365.81	3364.31											
		30.00			4.167	2.356	51.7	200	79.20	2.52	2.975	1.121	23.600	0.015	6.13
	P11		3364.56	3363.06											
		17.00			5.529	2.373	49.3	200	91.24	2.90	2.600	1.241	22.100	0.014	7.59
	P12		3363.62	3362.12											
		15.00			6.067	2.392	48.7	200	95.57	3.04	2.503	1.285	21.700	0.014	8.33
	P13		3362.71	3361.21											
		15.00			5.800	2.413	49.2	200	93.44	2.97	2.582	1.268	22.100	0.014	7.97
	P14		3361.84	3360.34											
		40.00			6.925	2.459	48.0	200	102.11	3.25	2.408	1.357	21.300	0.014	9.51
	P15		3359.07	3357.57											
		35.00			8.743	2.501	46.4	200	114.73	3.65	2.180	1.479	20.300	0.013	11.15
	P16		3356.01	3354.51											
		52.00			7.173	2.563	48.4	200	103.92	3.31	2.466	1.391	21.600	0.014	9.85
	P17		3352.28	3350.78											
		30.00			8.033	2.607	47.8	200	109.97	3.50	2.370	1.454	21.200	0.013	10.24
P18		3349.87	3348.37												
	30.00			9.000	2.644	47.1	200	116.40	3.70	2.272	1.520	20.800	0.013	11.48	
P19		3347.17	3345.67												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 3 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lts/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 1-B	P19		3347.17	3345.67											
		35.00			6.257	2.686	50.4	200	97.06	3.09	2.768	1.345	22.800	0.014	8.59
	P20		3344.98	3343.48											
		20.00			6.250	2.713	50.6	200	97.00	3.09	2.797	1.349	22.900	0.015	9.20
	P21		3343.73	3342.23											
		20.00			10.650	2.739	46.3	200	126.62	4.03	2.163	1.629	20.300	0.013	13.58
	P22		3341.60	3340.1											
	37.00			9.730	2.789	47.3	200	121.03	3.85	2.304	1.587	20.900	0.013	12.41	
	P23		3338.00	3336.5											
TRAMO 1-C	P23		3338.00	3336.5											
		30.00			7.400	5.235	61.8	200	105.55	3.36	4.960	1.746	30.300	0.019	13.79
	P24		3335.78	3334.28											
		50.00			7.140	5.295	62.4	200	103.68	3.30	5.107	1.730	30.700	0.019	13.31
	P25		3332.21	3330.71											
		40.00			9.000	5.365	60.2	200	116.40	3.70	4.609	1.883	29.300	0.018	15.89
	P26		3328.61	3327.11											
	30.00			7.267	5.421	62.7	200	104.59	3.33	5.183	1.753	31.000	0.019	13.54	
	P27		3326.43	3324.93											

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 4 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lt/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 1-C	P27		3326.43	3324.93											
		30.00			8.433	5.468	61.3	200	112.68	3.58	4.852	1.851	30.000	0.019	15.72
	P28		3323.90	3322.40											
		70.00			1.014	5.544	89.2	200	39.08	1.24	14.188	0.888	50.600	0.030	2.99
	P29		3323.19	3321.69											
		34.00			2.176	5.592	78.5	200	57.24	1.82	9.769	1.156	42.200	0.025	5.34
	P30		3322.95	3320.95											
		30.00			2.200	5.635	78.5	200	57.55	1.83	9.792	1.163	42.300	0.025	5.40
	P31		3321.79	3320.29											
		40.00			5.675	5.685	66.7	200	92.43	2.94	6.150	1.629	33.700	0.021	11.69
	P32		3319.52	3318.02											
		40.00			6.000	5.730	66.2	200	95.04	3.02	6.029	1.666	33.300	0.021	12.36
	P33		3317.12	3315.62											
		20.00			5.300	5.755	67.8	200	89.33	2.84	6.442	1.596	34.400	0.021	10.92
	P34		3316.06	3314.56											
		20.00			4.850	5.785	68.9	200	85.45	2.72	6.770	1.550	35.300	0.022	10.47
P35		3315.09	3313.59												
	19.00			4.632	5.814	69.6	200	83.50	2.66	6.962	1.527	35.800	0.022	10.00	
P36		3314.21	3312.71												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 5 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lt/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 1-C	P36		3314.21	3312.71											
		40.00			5.900	5.871	66.9	200	94.25	3.00	6.230	1.668	33.900	0.021	12.15
	P37		3311.85	3310.35											
		40.00			4.875	5.926	69.5	200	85.67	2.73	6.917	1.564	35.600	0.022	10.52
	P38		3309.90	3308.40											
	29.70				2.525	5.963	78.2	200	61.66	1.96	9.670	1.242	42.000	0.025	6.19
	P39		3309.15	3307.65											
TRAMO 2-A	P40		3393.10	3390.30											
		20.00			13.300	2.165	41.0	200	141.50	4.50	1.530	1.644	17.300	0.011	14.35
	P41		3388.89	3387.64 3386.09											
		20.00			10.700	2.188	42.7	200	126.92	4.04	1.724	1.529	18.300	0.012	12.60
	P42		3385.20	3383.95 3382.40											
		20.00			12.450	2.210	41.7	200	136.91	4.36	1.615	1.616	17.700	0.011	13.43
	P43		3381.16	3379.91 3378.36											

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 6 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)	
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lts/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)		
TRAMO 2-A	P43		3381.16	3379.91 3378.36												
		20.00			12.750	2.232	41.7	200	138.55	4.41	1.611	1.635	17.700	0.011	13.76	
	P44		3377.06	3375.81 3374.26												
		20.00			12.250	2.251	42.1	200	135.80	4.32	1.658	1.616	17.900	0.011	13.22	
	P6		3373.06	3371.81												
TRAMO 2-E	P6		3373.06	3370.81												
		10.00			10.500	2.266	43.4	200	125.73	4.00	1.803	1.535	18.700	0.012	12.36	
	P51		3371.01	3369.76 3368.51												
		10.00			10.900	2.266	43.1	200	128.10	4.08	1.769	1.555	18.500	0.012	12.83	
	P45		3368.67	3367.42 3365.87												
		10.00			11.300	2.294	43.0	200	130.43	4.15	1.759	1.580	18.400	0.012	13.30	
	P52		3365.99	3364.74 3363.19												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 7 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lt/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 2-E	P52		3365.99	3364.74 3363.19											
		10.00			11.200	2.294	43.0	200	129.85	4.13	1.767	1.576	18.500	0.012	13.18
	P46		3363.32	3362.07 3360.52											
		10.00			12.100	2.322	42.7	200	134.97	4.29	1.720	1.625	18.300	0.012	14.24
	P53		3360.56	3359.31 3357.76											
		10.00			10.100	2.322	44.0	200	123.31	3.92	1.883	1.525	19.100	0.012	11.89
	P47		3358.00	3356.75 3357.76											
		10.00			12.700	2.352	42.5	200	138.28	4.40	1.701	1.659	18.200	0.012	14.95
	P54		3354.38	3353.13 3351.38											
		10.00			11.700	2.352	43.1	200	132.72	4.22	1.772	1.612	18.500	0.012	13.77
P48		3351.46	3350.21 3348.26												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.6 Diseño Hidráulico
Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga
Parte 8 de 8

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/sg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		(qPLL/QTLL) x 100	TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)					QTLL (lts/sg)	VTLL (m/sg)		VPLL (m/s)	Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)	
TRAMO 2-E	P48		3351.46	3350.21 3348.26											
		10.00			11.900	2.381	43.2	200	133.85	4.26	1.779	1.627	18.500	0.012	14.01
	P55		3348.32	3347.07 3345.52											
		10.00			9.300	2.381	43.8	200	118.33	3.76	2.012	1.580	18.900	0.012	10.95
	P49		3345.84	3344.59 3343.34											
		10.00			12.900	2.413	42.7	200	139.36	4.43	1.731	1.681	18.300	0.012	15.19
	P56		3343.30	3342.05 3341.30											
		10.00			10.000	2.413	44.7	200	122.70	3.90	1.966	1.538	19.400	0.012	11.77
	P50		3341.55	3340.30 3339.55											
	31.30			8.946	2.447	45.8	200	116.05	3.69	2.108	1.485	20.100	0.013	11.41	
P23			3338.00	3336.75											

6.6.5) PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Los parámetros de diseño o bases de diseño es el conjunto de datos preliminares necesarios que cuantifican el estudio de cualquier proyecto que se realice. Los factores más importantes que son parte de las bases de diseño son los siguientes:

6.6.5.1) Caudal de Diseño.

6.6.5.2) Tratamiento Preliminar.

6.6.5.3) Tratamiento Primario.

6.6.5.4) Tratamiento Secundario.

6.6.5.1) CAUDAL DE DISEÑO

Es el caudal válido para el diseño de las dimensiones de cada una de los tratamientos preliminares de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

Para el cálculo del caudal de diseño se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q_{Diseño} = Q_{ds} + Q_{p1} + Q_{p2}$$

Dónde:

Q_{ds} = Caudal de Diseño Sanitario

Q_{p1} = Caudal de Proyección 1

Q_{p2} = Caudal de Proyección 2

$$Q_{Diseño} = 1.30 \text{ lts/seg} + 2.142 \text{ lts/seg} + 2.146 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{Diseño} = 5.588 \text{ lts/seg}$$

6.6.5.2) TRATAMIENTO PRELIMINAR.

El Tratamiento preliminar está destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables, para la disposición de las aguas residuales o su tratamiento subsecuente.

Como tratamiento preliminar, de nuestra planta de tratamiento, se diseñara una rejilla y un desarenador.

REJILLAS

Los parámetros que se utilizan para el diseño de las rejillas son los siguientes:

- Ancho Total de la Rejilla: $b = 100 \text{ cm}$
- Diámetro entre Barrotes: $\emptyset = 12 \text{ mm}$
- Espaciamiento Sugerido $e = 3 \text{ cm}$

Número de Barrotes (N)

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

ECUACIÓN 6.17

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$N = \frac{1.00m + 0.012m}{0.03m + 0.012m}$$

$$N = 24.10 \cong 24 \text{ Barrotes}$$

Ancho Libre Entre Barrotes (e)

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

ECUACIÓN 6.18

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$e = \frac{1.00m + 0.012m}{24} - 0.012m$$

$$e = 0.030 \text{ m} \cong 30 \text{ mm}$$

DESARENADOR

Los desarenadores son canales o cámaras que se construyen con el objetivo de remover material inerte, como las arenas que pueden provocar desgastes en los equipos y acumulación indeseada de materia inerte.

La principal función de un desarenador es retener partículas sólidas suspendidas en las aguas residuales a depurarse en la planta de tratamiento, por esta razón una de las condiciones es que la velocidad del flujo sobre el desarenador sea constante.

Algunos de los parámetros que se utilizaron para el diseño del desarenador son los siguientes:

- Tiempo de retención máximo de 60 seg
- Velocidad del flujo de 0.30 m/seg
- Velocidad de asentamiento de partículas de 5 cm/seg
- Caudales de diseño de 5.588 lts/seg
- Desarenador de tipo horizontal

Calculo Del Desarenador

Calculo del Volumen de Diseño (Vd)

$$Vd = Q_{Diseño} * Tiempo de retención$$

$$Vd = 0.00558 \text{ m}^3/\text{seg} * 30 \text{ seg}$$

$$Vd = 0.167 \text{ m}^3$$

Calculo del Área Superficial (Asd)

$$Asd = \frac{Q_{Diseño}}{V_{flujo}}$$

ECUACIÓN 6.19

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$Asd = \frac{0.00558 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.050 \text{ m}/\text{seg}}$$

$$Asd = 0.112 \text{ m}^2$$

Calculo de la Altura (H)

$$H = \frac{Vd}{Asd}$$

ECUACIÓN 6.20

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$H = \frac{0.1680 \text{ m}^3}{0.112 \text{ m}^2}$$

$$H = 1.49 \text{ m} \cong 1.50 \text{ m}$$

Calculo del Ancho (B)

$$B = \frac{Asd}{H}$$

ECUACIÓN 6.21

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$B = \frac{0.112 \text{ m}^2}{1.50 \text{ m}}$$

$$B = 0.075 \text{ m}$$

El ancho calculado es de 0.075 m, dicho valor es demasiado pequeño razón por la cual se asume un valor mínimo de **B= 1.00m**.

Calculo de la Longitud (L)

$$L_{util} = \frac{Asd}{B}$$

ECUACIÓN 6.22
Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$L_{util} = \frac{0.112 \text{ m}^2}{0.075 \text{ m}}$$

$$L_{util} = 1.49 \text{ m} \cong 1.50\text{m}$$

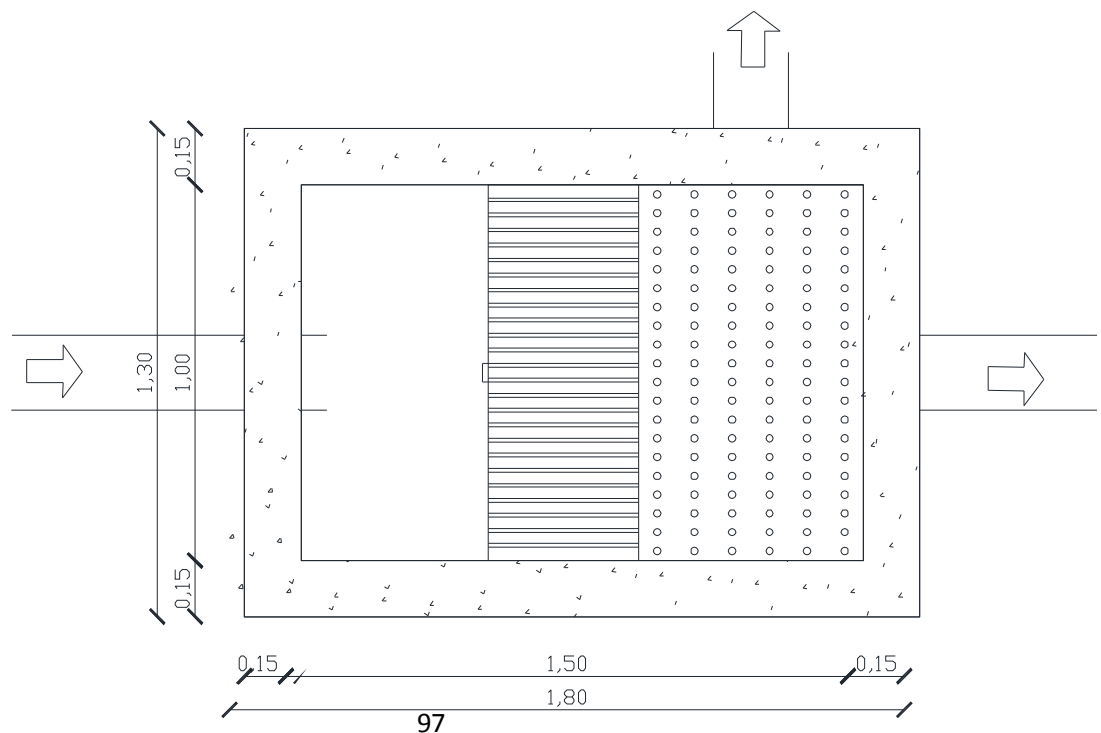
Las dimensiones del desarenador que se diseñó son las siguientes:

B= 1.00m

L= 1.50m

H= 1.50m

GRAFICO 6.1
Desarenador



6.6.5.3) TRATAMIENTO PRIMARIO.

Como tratamiento primario, de nuestra planta de tratamiento, se diseñara un Tanque Séptico y un Lecho de secado de Lodos.

TANQUE SÉPTICO

El funcionamiento de un tanque séptico está basado principalmente en mantener a las aguas residuales en un estado de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de los sólidos suspendidos.

Los parámetros utilizados para el diseño del tanque séptico son los siguientes:

- Caudales de diseño de 5.588 lts/seg.
- Tiempo de retención de 12 horas.
- Población futura de 335 hab.
- Dotación futura= 78 lts/hab/día

Calculo Del Tanque Séptico

Calculo del Volumen del Tanque Séptico (V)

$$V_{ts} = 1000 + N(D * T + Lf * K)$$

ECUACIÓN 6.23

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales NB 668

Dónde:

V_{ts}= Volumen del tanque séptico

N= Número de personas

D= Dotación per capital

Lf= Contribución de lodos fresco (1lts/hab/día)

K= Tasa de acumulación de lodos

TABLA 6.7

Tabla de acumulación de lodos (K)

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	VALORES DE K EN DÍAS		
	t < 10°C	10°C < t < 20°C	t > 20°C
1	69	40	32
2	110	85	72
3	149	120	112

$$V_{ts} = 1000 + N(D * T + Lf * K)$$

$$V_{ts} = 1000 + 335hab(78\text{ lts/hab/día} * 0.5\text{ dias} + 1\text{ lts/hab/dia} * 40\text{ dias})$$

$$V_{ts} = 27465\text{ lts}$$

$$V_{ts} = 27.47\text{ m}^3$$

Calculo de las Dimensiones del Tanque Séptico (V)

Para dimensionar el tanque séptico, se conoce que la altura H máxima de 2.00m y nos imponemos un ancho B de 2.40m, con lo cual calculamos la longitud del tanque séptico.

$$V_{ts} = (B * L * H)$$

$$27.47\text{m}^3 = (2.40\text{m} * L * 2.00\text{m})$$

$$27.47\text{m}^3 = (4.80\text{m}^2) * L$$

$$L = 5.72\text{m}$$

Se asume un valor de

$$L = 5.75\text{m}$$

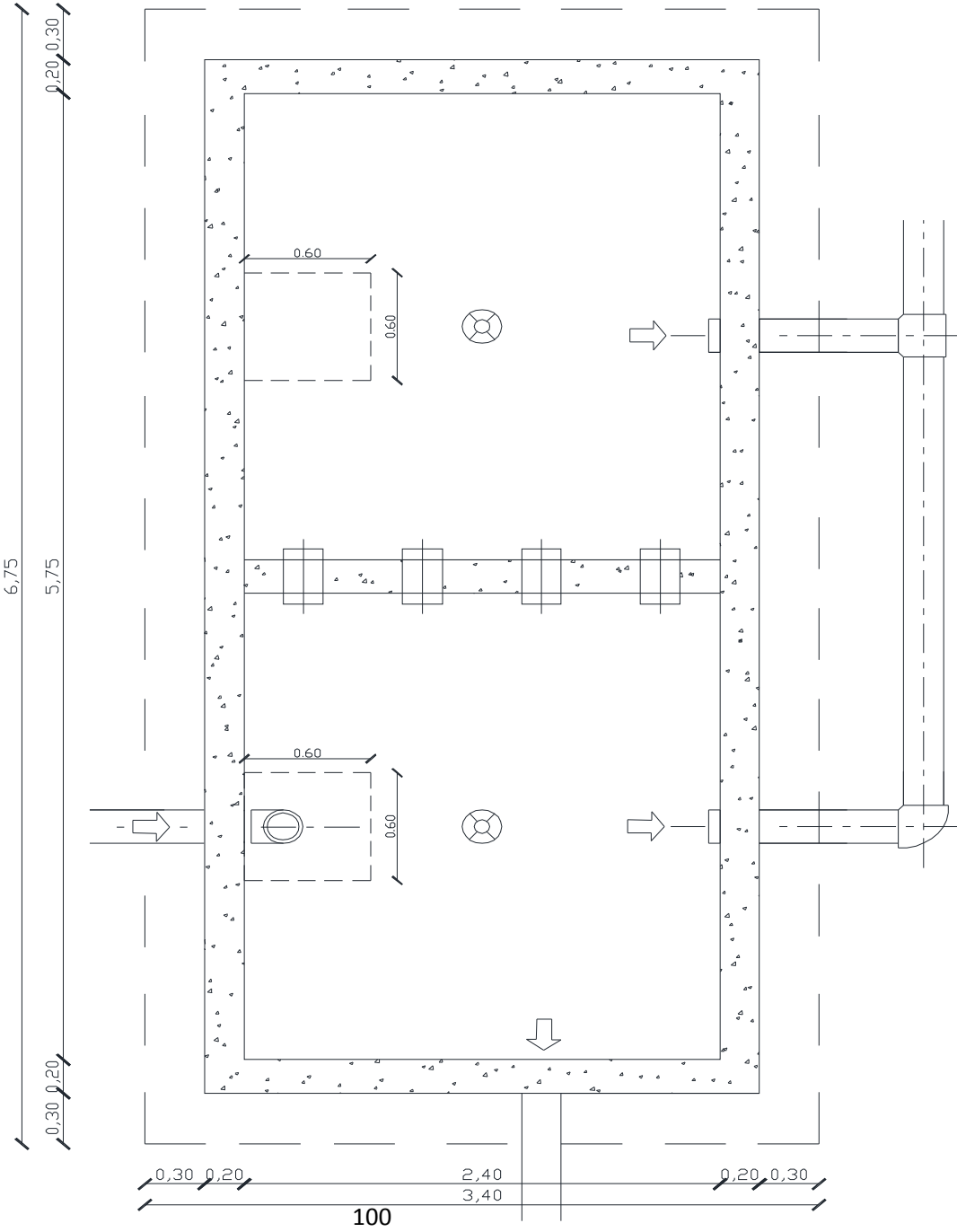
Las dimensiones del Tanque Séptico que se diseñó son las siguientes:

B= 2.40m

L= 5.75m

H= 2.00m

GRAFICO 6.2
Tanque Séptico



LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado son dispositivos que eliminan una cantidad agua suficiente para que el resto pueda manejarse como material sólido.

El tiempo requerido para la digestión de lodos varia con respecto con la temperatura del ambiente, para esto se empleara la siguiente tabla:

TABLA 6.8

Tiempo requerido para digestión de lodos

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

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en kg de SS/día).

$$C = \frac{Pf(hab) * 90 \frac{SS}{hab} * dia}{1000}$$

ECUACIÓN 6.24

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 555

$$C = \frac{335 hab * 90 \frac{SS}{hab} * dia}{1000}$$

$$C = 30.15 \text{ kg de SS/día}$$

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

ECUACIÓN 6.25

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 555

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 30.15 \text{ kg de SS/día}) + (0.5 * 0.3 * 30.15 \text{ kg de SS/día})$$

$$Msd = 15.073 \text{ kg de SS/día}$$

Volumen diario de lodos digeridos (V_{L.D.}, en lts/día)

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{plodo * (\% \text{ de } \frac{\text{solidos}}{100})}$$

ECUACIÓN 6.26

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 555

$$V_{L.D.} = \frac{15.073 \text{ kg de SS/día}}{1.04 \frac{\text{kg}}{\text{lt}} * 0.08}$$

$$V_{L.D.} = 181.16 \text{ lts/día}$$

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m³)

$$Vel = \frac{V_{L.D.} * Td}{1000}$$

ECUACIÓN 6.27

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 555

$$Vel = \frac{181.16 \frac{\text{lts}}{\text{día}} * 55 \text{ días}}{1000}$$

$$Vel = 9.96 \text{ m}^3$$

Calculo del área del lecho de secado

Si: La altura del lecho de secado impuesto es de: 1.50 m y el ancho B es de 2.50m

$$Vel = (B * L * H)$$

$$9.96 m^3 = (2.50m * L * 1.50m)$$

$$9.96 m^3 = (3.75 m^2) * L$$

$$L = 2.656m$$

Se asume un valor de

$$L = \mathbf{2.70m}$$

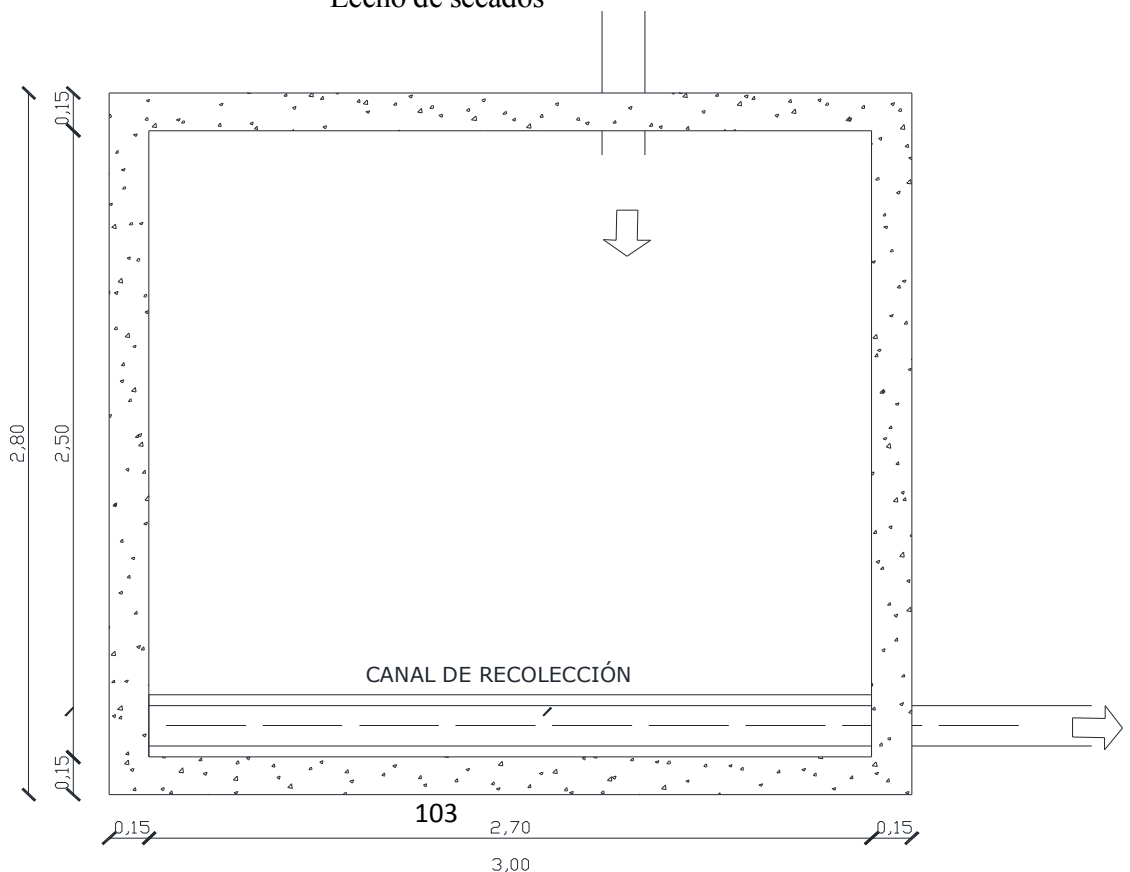
Las dimensiones del Lecho de secado que se diseñó son las siguientes:

$$\mathbf{B= 2.50m}$$

$$\mathbf{L= 2.70m}$$

$$\mathbf{H= 1.50m}$$

GRAFICO 6.3
Lecho de secados



6.6.5.4) TRATAMIENTO SECUNDARIO.

Para el Tratamiento Secundario de nuestra planta de tratamiento, se optó por diseñar un filtro biológico de flujo ascendente.

FILTRO BIOLÓGICO

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales.

Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100 mm y tan uniforme como sea posible.

Los parámetros utilizados para el diseño del filtro biológico son los siguientes:

- Población futura de 335 hab.
- Dotación futura= 78 lts/hab/día
- Tasa de Aplicación Hidráulica TAH= 2.20 m³/día*m²
- Tiempo de retención recomendado 0.8 día o 19.20 horas

Calculo del caudal que pasa por el Filtro Biológico.

$$Q_{FB} = \frac{(0.524 * Df * P * Tr) m^3}{1000 lts \quad dia}$$

ECUACIÓN 6.28

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$Q_{FB} = \frac{0.524 * 78 lts/hab/dia * 335hab * 0.8 dia m^3}{1000 lts \quad dia}$$

$$Q_{FB} = 10.95 m^3/seg$$

Calculo del Área del Filtro Biológico.

$$A. filtro = \frac{Q_{FB}}{TAH}$$

ECUACIÓN 6.29

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$A. filtro = \frac{10.95 m^3/dia}{2.20 m^3/dia * m^2}$$

$$A. filtro = 4.97 m^2$$

Se asume un valor de

$$A. filtro = 5.00 m^2$$

Calculo del Diámetro del Filtro Biológico.

$$D = \sqrt{\frac{4 * A. filtro}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 5.00m^2}{\pi}}$$

$$D = 2.52 m$$

Se asume un valor de **D = 2.80 m** y **H= 1.50 m**

Calculo del Volumen del Filtro Biológico.

$$V. filtro = \frac{\pi * D^2}{4} * H$$

$$V. filtro = \frac{\pi * (2.80m)^2}{4} * 1.50m$$

$$V. filtro = 9.23 m^3$$

Chequeo del Tiempo de Retención.

$$Tr = \frac{V. filtro}{Q_{FB}}$$

ECUACIÓN 6.30

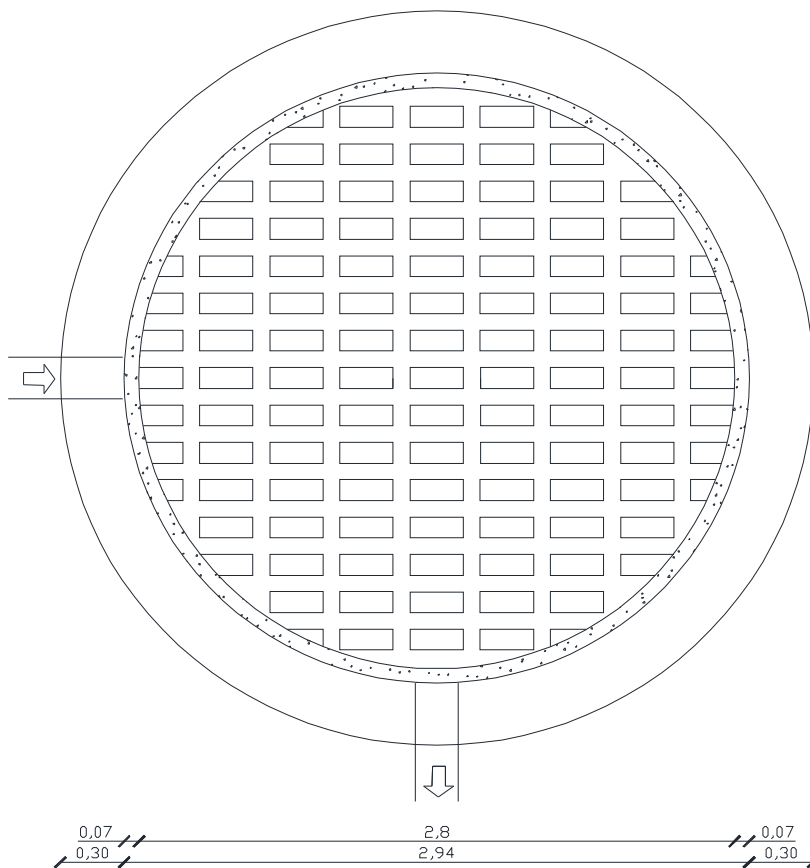
Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$Tr = \frac{9.23 m^3}{10.95 m^3 / dia}$$

$$Tr = 0.84 dia > Tr = 0.80 dia \text{ (SI CUMPLE)}$$

GRAFICO 6.4

Filtro Biológico



6.6.6)IMPACTOS AMBIENTALES

6.6.6.1) OBJETIVO

Identificar cada uno de los posibles impactos ambientales que se pueden generar durante el desarrollo del presente proyecto.

Determinar tipo de efecto (positivo o negativo), que puede producir al realizar o no realizar el presente proyecto.

Elaborar un plan de manejo ambiental con el fin de implementar acciones para controlar, minimizar y atenuar los impactos ambientales que se puedan desarrollar.

6.6.6.2) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR

En este diagnóstico ambiental preliminar, se determinara los posibles impactos que puede producir el proyecto sobre el medio ambiente y viceversa.

TABLA 6.9

Impactos Probables Del Proyecto Sobre El Medio Ambiente

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿Al desarrollar el proyecto, se reducirán los efectos nocivos a causa de las aguas residuales existentes en el sector?	X	
¿Se generan impactos nocivos sobre la población del sector?		X
¿Se afectara las condiciones actuales del suelo en el sector donde se realizara el proyecto?	X	
¿Existe posibilidad de contaminación del suelo?	X	
¿Al realizar la modificación del suelo, se acelerara el proceso de erosión?	X	
¿Se generan efluentes líquidos durante la construcción u operación?	X	
¿Se atravesará algún efluente de agua?	X	
¿Se generaran altos niveles de ruido durante el proyecto?	X	
¿Se afectara a la flora del sector con el proyecto?		X
¿Se perturbara el paisaje con este proyecto?		X

TABLA 6.10

Impactos Probables Del Medio Ambiente Sobre El Proyecto

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿Las condiciones topográficas del sector pueden generar problemas al desarrollar el proyecto?	X	
¿El tipo de suelo puede afectar al proyecto?	X	
¿Condiciones de clima como lluvias o nevadas pueden retrasar el desarrollo del proyecto?	X	
¿Existe alguna característica en el sistema vial del sector que pueda afectar al proyecto?		X
¿La flora que existe en el sitio puede generar problemas al proyecto?		X
¿Los animales que habitan en el sector pueden generar problemas durante el desarrollo del proyecto?		X
¿Existe alguna característica en el aire que pueda ser nociva durante el desarrollo del proyecto?		X
¿Las características de los cuerpos de agua que existe en el sector pueden afectar al proyecto?		X
¿Existen factores socioeconómicos, culturales o políticos que puedan afectar al proyecto?		X

6.6.6.3.- ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EN ESTUDIO

El elemento agua en lo que se refiere a cursos superficiales puede verse afectado de forma negativa por movimientos tierra, por la producción de aguas residuales, por la generación de grasas y aceites residuales y otros desechos, que no sean adecuadamente manejados.

El aire se verá afectado negativamente, primordialmente por las diversas actividades desarrolladas durante la etapa de construcción. Especialmente se hace referencia a los movimientos de tierras, al consumo de combustible, a la elaboración de hormigones y a la generación de olores ofensivos entre otros.

La flora silvestre es de origen secundario y susceptible de nuevas ínter relaciones por lo que prácticamente no hay mayor posibilidades de afectación hacia está.

Los elementos bióticos silvestres tampoco sufrirán una afectación significativa, en primer lugar debido a que su existencia se encuentra seriamente disminuida por la intervención humana a todo lo largo de las plantas de tratamiento de aguas servidas y líneas de recolección servidas.

El sistema vial sufre deterioro producto del incremento de algunas actividades constructivas las cuales causarán un desgaste de la infraestructura de la misma.

6.6.6.3.1) DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

a) Aire:

El sector de Cunuyacu se encuentra principalmente es una zona rural que carece de industrias y tiene poco tráfico vehicular, razón por la cual la calidad del aire es buena y limpia.

b) Suelo:

Visualmente se puede decir que el suelo del sector de Cunuyacu es de tipo arcilloso vegetal, en su mayor parte este suelo es usado en actividades agrícolas. Pero también tiene sectores que tienen quebradas de tipo rocosos de difícil acceso.

c) Agua:

El abastecimiento de agua para uso personal es agua entubada proveniente de los páramos y lagunas, mientras que para la actividad agrícola se utilizan las aguas lluvia.

d) Clima:

El sector de Cunuyacu se encuentra a una elevación de 2975 m.s.n.m, es por esta razón que el clima es frío al redor de los 10°C, teniendo en ocasiones nevadas que pueden reducir la temperatura hasta 5 °C.

e) Hidrología:

El Sector de Cunuyacu pertenece a la parroquia san José de Poalo, la cual es conocida por la reserva del Parque Nacional los Llanganates, que cuenta con ríos efluentes de los nevados y montañas, estos ríos son: Pisayambo, Quillopacchay Yanayacu. También cuenta con lagunas como: Pisayambo, Tambo, Yanacocha.

f) Niveles de Ruido:

Cunuyacu al estar localizado en un sector rural no tiene niveles de ruido de importancia que considerar.

g) Flora y Fauna:

Como flora predominan los cultivos de hortalizas, tubérculos, etc.; y como fauna los diferentes tipos de ganado: bovino, ovino, además animales pequeños como conejos, cuyes, gallinas y cerdos, etc.

h) Aspectos Socio-económicos:

La actividad mayoritaria realizada por los habitantes de Cunuyacu es la agricultura, actividad que sustenta a las familias del sector.

6.6.6.3.2) MATRIZ CAUSA EFECTO DE LEOPOLD

La matriz de Leopold, es un método que relaciona: las acciones que causa el desarrollo de un proyecto y sus posibles efectos en el medio ambiente, arrojando resultados cuali-cuantitativos, que permitirá evaluar el impacto ambiental de dicho proyecto, y por lo tanto, para la evaluación de costos y beneficios ecológicos.

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente y representado por columnas (**TABLA 6.11**); y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas (**TABLA 6.12**). Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800 iteraciones.

La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador. Esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de la matriz de Leopold.

El procedimiento de elaboración de la matriz de Leopold es el siguiente:

1. Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
2. Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
3. Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
4. Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.

5. Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguiente:

- Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto
- En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.
- En la esquina superior derecha se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto.
- En la parte inferior y exterior derecha, adicionar dos filas y dos columnas de celdas de cálculos.
- En la primera celda de cálculo se suma los índices (-) del producto de la magnitud e importancia.
- En la segunda celda se suma los índices (+) del producto de la magnitud e importancia.

6. Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.

7. Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se pueden construir matrices sucesivas, una de cuyas entradas son los efectos primarios y la otra los factores ambientales.

Una de las desventajas de la matriz de Leopold es que no refleja la secuencia temporal de impactos, pero es posible construir una serie de matrices ordenadas en el tiempo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE ACCIONES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

TABLA 6.11

Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga Parte 1 de 3

ACCIONES (Acciones propuestas las cuales pueden causar impacto ambiental)	A. Modificación del régimen	a. Introducción de flora o fauna exótica.
		b. Controles biológicos.
		c. Modificación del hábitat.
		d. Alteración de la cobertura vegetal del suelo.
		e. Alteración del flujo de agua subterránea.
		f. Alteración de patrones de drenaje
		g. Control de ríos y modificación de flujo.
		h. Canalización
		i. Irrigación.
		j. Modificación del clima.
		k. Quema de bosques.
		l. Pavimentación.
		m. Ruido y vibraciones.
	B. Transformación del terreno y construcción.	a. Urbanización.
		b. Sitios y edificios industriales.
		c. Aeropuertos.
		d. Carreteras y puentes.
		e. Caminos y senderos.
		f. Ferrocarriles.
		g. Cables y ascensores.
		h. Líneas de transmisión, ductos y corredores.
		i. Barreras, incluyendo cercas.
		j. Dragado y endurecimiento de canales.
		k. Revestimiento de canales.
		l. Canales.
		m. Presas y embalses.
		n. Muelles, malecones y terminales marítimos.
o. Estructuras de altamar.		
p. Estructuras de recreación.		
q. Perforaciones y voladuras.		
r. Corte y relleno.		
s. Túneles y estructuras subterráneas.		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE ACCIONES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

TABLA 6.11

Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga Parte 2 de 3

ACCIONES (Acciones propuestas las cuales pueden causar impacto ambiental)	C. Explotación de recursos.	a. Perforación y voladura.
		b. Excavación de superficies.
		c. Excavación del subsuelo.
		d. Perforación de pozos.
		e. Dragado.
		f. Tala de bosques.
		g. Pesca comercial y caza
	D. Procesamiento.	a. Agricultura.
		b. Ganadería y pastoreo.
		c. Plantas de engorde de ganado.
		d. Plantas de producción de leche.
		e. Generación de energía.
		f. Procesamientos minerales.
		g. Industria metalúrgica
		h. Industria química.
		i. Industria textil.
		j. Automóviles y aeronaves.
		k. Refinación de petróleo.
		l. Alimentos.
		m. Madera.
		n. Pulpa y papel.
	o. Almacenamiento de productos.	
	E. Modificación del terreno	a. Control de erosión y terrazas.
		b. Sellado de minas y control de desechos.
		c. Rehabilitación de minas y control de desechos.
		d. Paisajismo.
		e. Dragado de puertos.
		f. Drenaje de humedales y pantanos.
	F. Renovación de recursos	a. Reforestación.
		b. Gestión de vida silvestre.
		c. Recarga de aguas subterráneas.
		d. Aplicación de fertilizantes.
		e. Reciclaje de residuos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE ACCIONES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

TABLA 6.11

Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga Parte 3 de 3

ACCIONES (Acciones propuestas las cuales pueden causar impacto ambiental)	G. Cambios en el tráfico.	a. Red ferroviaria.
		b. Automóviles.
		c. Camiones.
		d. Transporte de carga.
		e. Aviones.
		f. Ríos y canales.
		g. Botes de placer.
		h. Senderos.
		i. Cables y ascensores.
		j. Comunicación.
		k. Tuberías y conductos forzados.
	H. Emplazamiento y tratamiento de residuos.	a. Vertido en los océanos.
		b. Rellenos sanitarios.
		c. Colocación de residuos mineros.
		d. Almacenamiento debajo del terreno.
		e. Eliminación de basura
		f. Inundación de pozos de petróleo.
		g. Colocación de pozos de petróleo.
		h. Agua de enfriamiento industrial.
		i. Aguas residuales municipales, irrigación.
		j. Descarga de efluentes municipales.
		k. Lagunas de estabilización y oxidación.
		l. Tanques sépticos, comerciales y domésticos.
		m. Emisiones de chimeneas al aire libre.
		n. Lubricantes usados.
	I. Tratamientos químicos	a. Fertilización.
		b. Deshielo de carreteras.
		c. Estabilización de suelos.
		d. Control de malezas.
		e. Control de insectos con pesticidas.
	J. Accidentes	a. Explosiones.
		b. Vertidos y filtraciones.
		c. Falla operacional
K. Otros	a. A ser determinado.	
	b. A ser determinado.	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE FACTORES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

TABLA 6.12

Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga Parte 1 de 3

FACTORES (Características y condiciones existentes en el medio ambiente)	A. Características físicas y químicas	1. Tierra	a. Recursos minerales.
			b. Material de construcción.
			c. Calidad del Suelos.
			d. Forma del terreno.
			e. Ondas electromagnéticas y radiación de fondo.
			f. Condiciones físicas únicas
		2. Agua	a. Superficial.
			b. Océano.
			c. Subterránea.
			d. Calidad del agua
			e. Temperatura.
			f. Recarga
			g. Nieve, hielo y hielo permanente.
		3. Atmosfera	a. Calidades del aire
			b. Clima
			c. Temperatura
	4. Procesos	a. Avenidas.	
		b. Erosión.	
		c. Deposición (Sedimentación).	
		d. Solución.	
		e. Adsorción (Intercambio Iónico)	
		f. Compactación y Asentamiento.	
		g. Estabilidad de taludes.	
		h. Esfuerzo-Deformación.	
		i. Movimientos de masas de aire	
	B. Condiciones Biológicas	1. Flora	a. Árboles.
b. Arbustos.			
c. Pastos.			
d. Productos agrícolas.			
e. Micro flora			
f. Plantas acuáticas.			
g. Especies en peligro.			
h. Barreras.			
i. Corredores.			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE FACTORES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

TABLA 6.12

Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga Parte 2 de 3

FACTORES (Características y condiciones existentes en el medio ambiente)	B. Condiciones Biológicas	2. Fauna	a. Pájaros.
			b. Animales terrestres.
			c. Peces y moluscos.
			d. Organismos bénticos.
			e. Insectos.
			f. Micro fauna.
			g. Especies en peligro.
			h. Barreras.
			i. Corredores
	C. Factores Culturales	1. Uso de la tierra	a. Vida silvestre y espacios abiertos
			b. Humedales.
			c. Bosques.
			d. Pastoreo.
			e. Agricultura.
			f. Residencial.
			g. Comercial.
			h. Industrial.
			i. Minería y extracción de material
		2. Recreación	a. Caza.
			b. Pesca.
			c. Navegación por placer.
			d. Natación.
			e. Camping y caminatas.
			f. Salidas al campo.
			g. Centro de vacaciones.
		3. Interés estético y humano	a. Vistas escénicas.
			b. Calidad de la vida silvestre.
			c. Calidad del espacio abierto.
			d. Diseño del paisaje.
			e. Condiciones físicas únicas.
f. Parques y reservas forestales.			
g. Monumentos.			
h. Especies o ecosistemas raros.			
i. Sitios y objetos históricos.			
j. Presencia de elementos raros.			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE FACTORES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

TABLA 6.12

Realizado por: Egdo Hervin Zúñiga Parte 2 de 3

FACTORES (Características y condiciones existentes en el medio ambiente)	C. Factores Culturales	4. Aspectos culturales	a. Patrones culturales.
			b. Salud y seguridad.
			c. Empleo.
			d. Densidad poblacional.
		5. Facilidades y actividades humanas	a. Estructuras.
			b. Red de transporte.
			c. Redes de servicios.
			d. Manejo de residuos.
	D. Relaciones ecológicas	e. Barreras.	
		f. Corredores.	
		a. Salinización de recursos hídricos	
		b. Eutroficación.	
		c. Redes de servicios.	
		d. Insectos vectores de enfermedades.	
		e. Salinización del terreno.	
	f. Aumento del área arbustiva.		
D. Otros	g. Otros.		
	a. A ser determinado.		
	b. A ser determinado.		

Para la elaboración de la matriz de Leopold de este proyecto se utilizó las acciones y características señaladas en las **TABLA 6.11** y **TABLA 6.12**.

Matriz Causa – Efecto de Leopold

Proyecto: Alcantarillado Sanitario y Plantas de Tratamiento del Sector Cunuyacu

a) Determinación de las acciones que ejerce el proyecto sobre el medio:

- **Modificación del Hábitat**
 - Modificación de espacios abiertos.
 - Construcción de bodegas para materiales.
 - Construcción de cerramientos.
 - Circulación vehicular.
 - Elaboración de hormigones.
 - Determinación de áreas para depósitos.

- **Alteración de la cobertura vegetal.**
 - Circulación de maquinaria.
 - Limpieza y desbroce del terreno.
 - Movimientos de tierra manual

- **Canalización.**
 - Conexiones domiciliarias.
 - Instalación de tubería.
 - Cajas de revisión.
 - Pozos de revisión.

- **Ruido y vibraciones**
 - Movimientos de tierra a máquina.
 - Circulación de maquinaria.
 - Elaboración de hormigones con concretar.
 - Uso de herramientas manuales.

- Cortes y Rellenos.
 - Excavación de tierra a máquina.
 - Excavación de tierra mano.
 - Relleno de zanjas a máquina.
 - Relleno de zanjas a mano.

- Línea de Ductos.
 - Replanteo y nivelación de la red de alcantarillado
 - Excavación de zanjas.
 - Instalación de ductos y tuberías.
 - Relleno de zanjas.

- Aguas residuales.
 - Disposición de las aguas residuales durante el proyecto.
 - Colocación de tuberías para las aguas residuales.
 - Funcionamiento de tuberías para aguas residuales.

- Descargas de efluentes.
 - Replanteo y nivelación para la descarga.
 - Colocación de tuberías para el efluente.
 - Funcionamiento de tuberías para la descarga.

- Tanques Sépticos.
 - Adecuaciones de Terreno
 - Construcción del sistema
 - Operación de la planta
 - Generación de desechos
 - Limpieza y mantenimiento.

b) Determinación de los factores ambientales que son afectados por las acciones según a).

- Calidad del suelo.
 - Erosión
 - Asentamientos.

- Calidad del agua.
 - Calidad del agua de efluentes superficiales.

- Calidad del Aire
 - Sonido ambiental.

- Flora y Fauna
 - Afectación a animales y vegetación del sitio.

- Uso territorial para residencias.
 - Ocupación de sitios residenciales.

- Calidad de espacios abiertos.
 - Espacios disponibles.

- Salud y seguridad.

- Redes de servicios.
 - Red vial

- Manejo de residuos.
 - Uso de la planta de tratamiento.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del Sector Cunuyacu
Parroquia: San José de Poalo
Cantón: Pillaro

TABLA 6.13 Matriz de Leopold
Realizado por: Egdo Herwin Zúñiga
Parte 1 de 1

Matriz Causa – Efecto de Leopold																					
	Modificación del régimen				Transformación del Suelo		Tratamiento y vertido de residuos				Promedio (+)	Promedio (-)	Promedio Art.								
	Modificación del hábitat	Cobertura vegetal	Canalización	Ruido y Vibraciones	Corte y Relleno	Línea de Ductos	Aguas residuales	Descarga de efluentes	Tanque sépticos												
Calidad del suelo	-5	5	-7	6			-4	4	-4	3			-2	1	0	5	-97				
Calidad del agua	-4	4			+8	7			+5	5	+7	8	+5	6	+7	8	5	1	207		
Calidad del aire	-3	4					-6	5							-1	1	0	3	-43		
Flora y fauna	-2	2	-3	2					-3	2			+2	1	+2	1	2	3	-12		
Uso residencial	-1	1			+3	4	-4	5			+4	3	+6	7			+2	2	4	2	49
Espacios abiertos	-2	3	-2	3															0	2	-12
Salud y seguridad	-1	1			+8	9					+8	9	+5	7	+8	9	4	1	250		
Redes de servicio	-1	1			+6	5			+3	4	+4	3	+4	3			+2	2	5	1	69
Manejo de residuos	-2	1			+8	8					+7	7	+7	5	+7	5	+8	9	5	1	253
Promedio (+)	0		0		5		0		1		4		5		4		5				
Promedio (-)	9		3		0		2		2		1		0		0		1		664	664	
Promedio Arit.	-68		-54		234		-50		-10		86		219		102		205				

6.6.6.4.- RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Al realizar un sistema de alcantarillado se espera controlar la mala disposición de las aguas residuales, y con la planta de tratamiento se espera reducir los niveles contaminantes que poseen las aguas residuales. Por esta razón se considera que este proyecto tendrá un impacto positivo durante su funcionamiento.

Durante la construcción de este proyecto se debe realizar tomar ciertas medidas de mitigación, las cuales tienen como finalidad prevenir que ocurran impactos ambientales negativos.

Se tiene como objetivo de las medidas de mitigación:

- Reducir y controlar los efectos que producirán los impactos negativos en el ambiente.
- Promover programas de reforestación con especies nativas.
- Promover e incentivar mediante programas de capacitación el manejo de los recursos naturales.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para desarrollar las medidas de mitigación, se tiene que tener conocimientos del “modus operandi” de la comunidad donde se realizara las obras, e implementar las medidas y controles para la prevención de impactos nocivos, en cuanto a factores tales como: seguridad de la población, circulación vehicular, servicios públicos y prevención de accidentes en las áreas afectadas por el proyecto.

TABLA 6.14

Medidas de Mitigación

ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS OCACIONADOS	MEDIDAS DE MITICACIÓN
Agua	Afectación en la calidad del agua por la contaminación de desechos sólidos.	Diseño de estructura para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos y sólidos.
Suelo	Descomposición del suelo por falta de aireación natural. Alteraciones en la capa fértil del suelo.	Reforestación con plantas nativas de la zona para que mejoren las condiciones del suelo.
Aire	Emisión de gases por operación de las maquinas que trabajan en el proyecto.	Control en la emisión de gases y escapes en los vehículos pesados.
Flora y Fauna	Deforestación. Perdidas de especies nativas.	Diseño de alcantarillas y plantas de tratamiento para favorecer la recuperación de corredores biológicos. Reforestación con vegetación nativa del sector.
Población	Afectación a la salud por contaminación del aire, suelo, agua y otros factores que influyen en la salud de la personas.	Diseño de estructuras para la conducción y tratamiento de las aguas de los desechos sólidos y líquidos.

6.7) METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

6.7.1) PRESUPUESTO

TABLA 6.15

Presupuesto Definitivo

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p style="text-align: center;">ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU</p> <p style="text-align: center;">PRESUPUESTO DEFINITIVO PARTE 1 DE 3</p>						
No	REF	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
A REDES DE RECOLECCIÓN						
1		REPLANTEO Y NIVELACION	Km	1.16	126.08	146.25
2		EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.00 m	m3	1,058.38	4.19	4,434.61
3		EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA H=2.01-4.00 m	m3	317.31	4.96	1,573.86
4		CAMA DE ARENA EN FONDO DE ZANJA	m3	55.37	23.63	1,308.39
5		SUM. INST. TUBERIA PVC-D D=200 mm	M	1,107.50	26.50	29,348.75
6		PRUEBA DE TUBERIA	M	1,107.50	0.56	620.20
7		POZOS DE REVISION H= 0.00 - 2.00 M	U	39.00	368.96	14,389.44
8		POZOS DE REVISION H= 2.01 - 4.00 M	U	17.00	490.91	8,345.47
9		RELLENO COMPACTADO	m3	1,376.78	1.97	2,712.26
10		DESALOJO DE MATERIAL 1 Km	m3	1.16	2.29	2.66
11		CONEXION DOMICILIARIA	U	50.00	129.47	6,473.50
12		CAJA DE REVISION (0.60X0.60X0.60)	U	50.00	70.40	3,520.00
PLANTA DE TRATAMIENTO						
B DESARENADOR Y REJILLAS						
13		DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	209.25	1.39	290.86
14		REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	2.34	2.56	5.99
15		EXCAVACION A MANO	m3	3.51	4.92	17.27
16		EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	2.34	4.28	10.02
17		REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2	m3	0.24	107.59	25.82
18		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	m2	19.14	8.09	154.84
19		HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	1.85	141.90	262.52
20		ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Kg	118.66	1.70	201.72
21		ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	8.00	8.48	67.84
22		SUM. INST. REJILLA (SEGUN DISEÑO)	U	1.00	140.14	140.14
	A12	CAJA DE REVISION (0.60X0.60X0.60)	U	2.00	70.40	140.80
23		SUM. INST. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm	U	2.00	250.79	501.58
24		SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 200 mm	M	18.95	25.66	486.26
25		PINTURA	m2	8.00	3.35	26.80

TABLA 6.15

Presupuesto Definitivo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL						
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU						
PRESUPUESTO DEFINITIVO			PARTE 2 DE 3			
No	REF	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
C TANQUE SEPTICO						
	B14	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	22.95	2.56	58.75
	B15	EXCAVACION A MANO	m3	50.50	4.92	248.46
	B16	EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	22.95	4.28	98.23
26		REPLANTILLO H.S. F'C=180KG/CM2	m3	14.35	123.68	1,774.81
	B18	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	106.86	8.09	864.50
	B19	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	16.01	141.90	2,271.82
	B20	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,588.70	1.70	2,700.79
	B21	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	72.23	8.48	612.51
27		CAJA DE VALVULAS	u	3.00	117.48	352.44
28		QUEMADOR	u	2.00	60.72	121.44
29		SUM. INST. CODO 45 PVC D=200 mm	u	2.00	29.93	59.86
30		SUM. INST. CODO 90 PVC D=200 mm	u	4.00	29.86	119.44
31		SUM. INST. DE "T" PVC D=200 mm	u	1.00	31.31	31.31
	B23	SUM. INST. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm	u	3.00	250.79	752.37
	B24	SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 200 mm	m	11.60	25.66	297.66
	B25	PINTURA	m2	72.23	3.35	241.97
D LECHO DE SECADO DE LODOS						
	B14	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	8.40	2.56	21.50
	B15	EXCAVACION A MANO	m3	14.28	4.92	70.26
	B16	EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	8.40	4.28	35.95
	C26	REPLANTILLO H.S. F'C=180KG/CM2	m3	0.84	123.68	103.89
	B18	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	37.40	8.09	302.57
	B19	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	6.68	141.90	947.89
	B20	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	276.89	1.70	470.71
	B21	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	17.15	8.48	145.43
32		SUM. INST. CODO 45 PVC D=160 mm	u	1.00	20.26	20.26
33		SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 160 mm	m	4.15	19.66	81.59
34		SUM. INST. "Y" PVC CON REDUCCION D= 160mm - 200mm	u	1.00	29.71	29.71
	B25	PINTURA	m2	197.77	3.35	662.53

TABLA 6.15

Presupuesto Definitivo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL						
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU						
PRESUPUESTO DEFINITIVO			PARTE 3 DE 3			
No	REF	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
E FILTRO BIOLÓGICO						
	B14	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	16.19	2.56	41.45
	B15	EXCAVACION A MANO	m3	24.28	4.92	119.46
	B16	EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	16.19	4.28	69.29
	C26	REPLANTILLO H.S. F'C=180KG/CM2	m3	1.62	123.68	200.36
	B19	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	0.96	141.90	136.22
	B20	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	119.73	1.70	203.54
35		MALLA HEXAGONAL GALLINERO 1/2"	m2	8.64	1.88	16.24
36		ENCOFRADO CIRCULAR (PARED)	m2	26.60	24.29	646.11
37		MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x4	m2	13.85	7.38	102.21
38		CHAMPEADO MORTERO 1:2	m2	27.70	7.56	209.41
	B21	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	13.85	8.48	117.45
39		ENLUCIDO EXTERIOR	m2	12.75	6.66	84.92
40		FILTRO DE LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0.30X0.8X0.13m	u	20.00	0.79	15.80
41		MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	m3	9.23	28.58	263.79
	C27	CAJA DE VALVULAS	u	1.00	117.48	117.48
	B23	SUM. INST. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm	u	1.00	250.79	250.79
	B24	SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 200 mm	m	19.70	25.66	505.50
	B25	PINTURA	m2	27.70	3.35	92.80
F CERRAMIENTO						
	B15	EXCAVACION A MANO	m3	6.38	4.92	31.39
	B18	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	m2	116.00	8.09	938.44
42		HORMIGON CICLOPEO 60% HS f'c=180kg/cm2	m3	11.60	112.20	1,301.52
	B19	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	2.32	141.90	329.21
43		POSTE HG D=1 1/2" L = 2.25 m	u	18.00	12.70	228.60
44		CONTRAVIENTOS HG D=1 1/2" L = 2.25 m	u	18.00	8.51	153.18
45		MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50 M	m2	87.00	8.95	778.65
46		ALAMBRE DE PUAS	m	174.00	0.88	153.12
47		PUERTA ACCESO TUBO HG 0.80 x 2.00 m	u	1.00	216.44	216.44
	B25	PINTURA	m2	46.40	3.35	155.44
		TOTAL:				96,185.31

SON :NOVENTA Y SEIS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO dólares TREINTA Y UN centavos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 47

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION **UNIDAD:** Km
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Teodolito	1.00	3.75	3.75	6.50	24.38
Nivel	1.00	3.75	3.75	6.50	24.38
Herramienta menor (5.00% M.O.)					2.41
SUBTOTAL M					51.17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topografo 1	1.00	2.54	2.54	6.50	16.51
Cadenero	2.00	2.44	4.88	6.50	31.72
SUBTOTAL N					48.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
ESTACAS	u	50.00	0.11	5.50	
PINTURA ESMALTE	gl	0.01	15.41	0.15	
CLAVOS	kg	0.01	1.85	0.02	
SUBTOTAL O					5.67
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	105.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	21.01
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	126.08
VALOR OFERTADO:	126.08

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 47

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.00 m **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	37.00	37.00	0.08	2.96
SUBTOTAL M					2.99
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de excavadora	1.00	2.44	2.44	0.08	0.20
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.08	0.20
Peon	0.50	2.44	1.22	0.08	0.10
SUBTOTAL N					0.50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	0.70
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.19
VALOR OFERTADO:	4.19

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 47

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA H=2.01-4.00 m **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	37.00	37.00	0.10	3.52
SUBTOTAL M					3.55
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de excavadora	1.00	2.44	2.44	0.10	0.23
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.10	0.23
Peon	0.50	2.44	1.22	0.10	0.12
SUBTOTAL N					0.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.83
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.96
VALOR OFERTADO:					4.96

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 47

RUBRO: CAMA DE ARENA EN FONDO DE ZANJA **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.60	0.15
Peon	1.00	2.44	2.44	0.60	1.46
SUBTOTAL N					1.61
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
ARENA	m3	1.20	15.00	18.00	
SUBTOTAL O					18.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	3.94
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	23.63
VALOR OFERTADO:	23.63

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 47

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC-D D=200 mm **UNIDAD:** m
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.16
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.20	2.54	0.51	0.40	0.20
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Peon	2.00	2.44	4.88	0.40	1.95
SUBTOTAL N					3.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
SELLANTE	gl	0.01	45.65	0.46	
TUBERIA PVC-D 1.00 MPA 200MM	m	1.00	18.33	18.33	
SUBTOTAL O					18.79
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					4.42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					26.50
VALOR OFERTADO:					26.50

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 47

RUBRO: PRUEBA DE TUBERIA **UNIDAD:** m
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.00
Tanquero	1.00	12.00	12.00	0.03	0.36
SUBTOTAL M					0.36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.25	2.54	0.64	0.03	0.02
Peon	1.00	2.44	2.44	0.03	0.07
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
AGUA	m3	0.02	0.80	0.02	
SUBTOTAL O					0.02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	0.09
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.56
VALOR OFERTADO:	0.56

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 47

RUBRO: POZOS DE REVISION H= 0.00 - 2.00 M **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					3.96
Concretera 1 saco	1.00	3.75	3.75	7.80	29.25
Vibrador	1.00	2.50	2.50	7.80	19.50
SUBTOTAL M					52.71
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.15	2.54	0.38	7.80	2.97
Albañil	1.00	2.44	2.44	7.80	19.03
Peon	3.00	2.44	7.32	7.80	57.10
SUBTOTAL N					79.10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	350.00	0.15	52.50	
ARENA	m ³	0.51	15.00	7.65	
RIPIO	m ³	0.95	18.00	17.10	
AGUA	m ³	0.20	0.80	0.16	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	7.50	1.10	8.25	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	90.00	90.00	
SUBTOTAL O					175.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					307.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					61.49
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					368.96
VALOR OFERTADO:					368.96

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 47

RUBRO: POZOS DE REVISION H= 2.01 - 4.00 M

UNIDAD: u

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					5.66
Concretera 1 saco	1.00	3.75	3.75	9.00	33.75
Vibrador	1.00	2.50	2.50	9.00	22.50
SUBTOTAL M					61.91
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.15	2.54	0.38	9.00	3.43
Albañil	1.00	2.44	2.44	9.00	21.96
Peon	4.00	2.44	9.76	9.00	87.84
SUBTOTAL N					113.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	600.00	0.15	90.00	
ARENA	m ³	0.90	15.00	13.50	
RIPIO	m ³	1.60	18.00	28.80	
AGUA	m ³	0.12	0.80	0.10	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	10.50	1.10	11.55	
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	90.00	90.00	
SUBTOTAL O					233.95
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	409.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	81.82
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	490.91
VALOR OFERTADO:	490.91

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 47

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL 1 Km **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta 6m ³	1.00	25.00	25.00	0.03	0.75
Cargadora frontal	1.00	30.00	30.00	0.03	0.90
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					1.66
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.03	0.07
Chofer licencia "e"	1.00	3.74	3.74	0.03	0.11
Operador de cargadora	1.00	2.44	2.44	0.03	0.07
SUBTOTAL N					0.25
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.29
VALOR OFERTADO:					2.29

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 47

RUBRO: CONEXION DOMICILIARIA **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.85
SUBTOTAL M					1.85
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.50	2.54	1.27	6.00	7.62
Albañil	1.00	2.44	2.44	6.00	14.64
Peon	1.00	2.44	2.44	6.00	14.64
SUBTOTAL N					36.90
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TUBERIA PVC D= 110 mm	m	1.00	26.10	26.10	
BLOQUE DE 10 CM	u	30.00	0.33	9.90	
CEMENTO	kg	74.40	0.15	11.16	
ARENA	m3	0.12	15.00	1.80	
RIPIO	m3	0.15	18.00	2.70	
REDUCTOR 200 A 110 mm	u	1.00	15.25	15.25	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	2.00	1.10	2.20	
ALAMBRE GALVANIZADO NO. 18	kg	0.01	2.70	0.03	
SUBTOTAL O					69.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	107.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	21.58
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	129.47
VALOR OFERTADO:	129.47

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 47

RUBRO: CAJA DE REVISION (0.60X0.60X0.60)

UNIDAD: u

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.23
Concretera 1 saco	1.00	3.75	3.75	2.50	9.38
SUBTOTAL M					10.61
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	2.00	2.44	4.88	2.50	12.20
Albañil	1.00	2.44	2.44	2.50	6.10
Maestro de obra	1.00	2.54	2.54	2.50	6.35
SUBTOTAL N					24.65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
LADRILLO DE OBRA (27X14X2,5)	m2	40.00	0.23	9.20	
ARENA	m3	0.15	15.00	2.25	
AGUA	m3	0.08	0.80	0.06	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	4.00	1.10	4.40	
CEMENTO	kg	50.00	0.15	7.50	
SUBTOTAL O					23.41
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					58.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					11.73
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					70.40
VALOR OFERTADO:					70.40

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 47

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA **UNIDAD:** m2
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1.00	2.44	2.44	0.45	1.10
SUBTOTAL N					1.10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.23
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.39
VALOR OFERTADO:					1.39

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 47

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: m²

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
Equipo de topografía	1.00	3.75	3.75	0.20	0.75
SUBTOTAL M					0.81
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topografo 4	1.00	2.44	2.44	0.20	0.49
Cadenero	1.00	2.44	2.44	0.20	0.49
Maestro de obra	0.25	2.54	0.64	0.20	0.13
SUBTOTAL N					1.11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TIRA DE EUCALIPTO	m	0.40	0.15	0.06	
CLAVOS	kg	0.05	1.85	0.09	
ESTACAS	u	0.50	0.11	0.06	
SUBTOTAL O					0.21
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.56
VALOR OFERTADO:					2.56

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 47

RUBRO: EXCAVACION A MANO **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1.00	2.44	2.44	0.80	1.95
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.80	1.95
SUBTOTAL N					3.90
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.82
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.92
VALOR OFERTADO:					4.92

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 47

RUBRO: EMPEDRADO BASE E = 15 CM **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.35	0.09
Albañil	1.00	2.44	2.44	0.35	0.85
Peon	1.00	2.44	2.44	0.35	0.85
SUBTOTAL N					1.79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
PIEDRA	m3	0.15	11.25	1.69	
SUBTOTAL O					1.69
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	0.71
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.28
VALOR OFERTADO:	4.28

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 47

RUBRO: REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2 **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concreteira 1 saco	1.00	3.75	3.75	0.80	3.00
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.99
SUBTOTAL M					3.99
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	3.00	2.44	7.32	0.80	5.86
Peon	7.00	2.44	17.08	0.80	13.66
Maestro de obra	1.00	2.54	2.54	0.10	0.25
SUBTOTAL N					19.77
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	300.00	0.15	45.00	
AGUA	m ³	0.20	0.80	0.16	
RIPIO	m ³	0.81	18.00	14.49	
ARENA	m ³	0.40	15.00	6.05	
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	0.20	1.02	0.20	
SUBTOTAL O					65.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					89.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					17.93
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					107.59
VALOR OFERTADO:					107.59

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 47

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Carpintero	1.00	2.44	2.44	0.75	1.83
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.75	1.83
SUBTOTAL N					3.66
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TABLA DE ENCOFRADO 0,20M	m	1.80	1.13	2.03	
PINGOS	m	1.02	0.81	0.83	
CLAVOS	kg	0.02	1.85	0.04	
SUBTOTAL O					2.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.35
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.09
VALOR OFERTADO:					8.09

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 47

RUBRO: HORMIGON SIMPLE FC=210KG/CM2 **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.53
Concretera 1 saco	1.00	3.75	3.75	1.00	3.75
Vibrador	1.00	2.50	2.50	1.00	2.50
SUBTOTAL M					7.78
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	10.00	2.44	24.40	1.00	24.40
Albañil	2.00	2.44	4.88	1.00	4.88
Maestro de obra	1.00	2.54	2.54	0.50	1.27
SUBTOTAL N					30.55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	410.00	0.15	61.50	
AGUA	m ³	0.22	0.80	0.18	
RIPIO	m ³	0.54	18.00	9.79	
ARENA	m ³	0.54	15.00	8.16	
ADITIVO ACELERANTE	kg	0.20	1.47	0.29	
SUBTOTAL O					79.92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	118.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	23.65
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	141.90
VALOR OFERTADO:	141.90

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 47

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 **UNIDAD:** kg
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Cortadora dobladora de hierro	1.00	1.50	1.50	0.02	0.03
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.02	0.00
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero	2.00	2.44	4.88	0.02	0.10
Ayudante de fierrero	1.00	2.44	2.44	0.02	0.05
Maestro de obra	0.25	2.54	0.64	0.02	0.01
SUBTOTAL N					0.16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	1.00	1.10	1.10	
ALAMBRE GALVANIZADO NO. 18	kg	0.05	2.65	0.13	
SUBTOTAL O					1.23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.28
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.70
VALOR OFERTADO:					1.70

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 47

RUBRO: ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.60	0.15
Albañil	1.00	2.44	2.44	0.60	1.46
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.60	1.46
SUBTOTAL N					3.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	14.50	0.15	2.18	
ARENA	m ³	0.05	15.00	0.75	
AGUA	m ³	0.02	0.80	0.02	
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKAI	kg	0.50	1.80	0.90	
SUBTOTAL O					3.85
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.48
VALOR OFERTADO:					8.48

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 47

RUBRO: SUM. INST. REJILLA (SEGUN DISEÑO) **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					2.24
Soldadora electrica 300 a	1.00	2.00	2.00	9.00	18.00
SUBTOTAL M					20.24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante soldador	1.00	2.44	2.44	9.00	21.96
Soldador	1.00	2.54	2.54	9.00	22.86
SUBTOTAL N					44.82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
ANGULO 30 x 4MM x 6M (10.56 KG)	u	2.15	20.98	45.11	
HIERRO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2	kg	1.25	1.06	1.33	
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	2.00	2.64	5.28	
SUBTOTAL O					51.72
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					116.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					23.36
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					140.14
VALOR OFERTADO:					140.14

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 47

RUBRO: SUM. INST. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.50	2.54	1.27	0.40	0.51
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Peon	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
SUBTOTAL N					2.47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm	u	1.00	205.00	205.00	
PEGAMENTO	gl	0.10	10.64	1.06	
LIJA	hoja	0.50	0.67	0.34	
SUBTOTAL O					206.40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	208.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	41.80
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	250.79
VALOR OFERTADO:	250.79

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 47

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 200 mm **UNIDAD:** m
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Maestro de obra	0.50	2.54	1.27	0.40	0.51
SUBTOTAL N					2.47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TUBERIA PVC-D 1.00 MPA 200MM	m	1.00	18.33	18.33	
SELLANTE	gl	0.01	45.65	0.46	
SUBTOTAL O					18.79
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	4.28
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	25.66
VALOR OFERTADO:	25.66

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 47

RUBRO: PINTURA **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de albañil	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
SUBTOTAL N					0.98
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
LJA	hoja	0.20	0.67	0.13	
YESO	kg	0.08	0.40	0.03	
PINTURA ACRILICA SUPER CORONA PREMIUM BLANCA	gl	0.08	20.00	1.60	
SUBTOTAL O					1.76
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.56
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.35
VALOR OFERTADO:					3.35

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 47

RUBRO: REPLANTILLO H.S. FC=180KG/CM2 **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concreteira 1 saco	1.00	3.75	3.75	1.00	3.75
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.28
SUBTOTAL M					5.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	3.00	2.44	7.32	1.00	7.32
Peon	7.00	2.44	17.08	1.07	18.28
SUBTOTAL N					25.60
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	350.00	0.15	52.50	
AGUA	m ³	0.21	0.80	0.17	
RIPIO	m ³	0.70	18.00	12.58	
ARENA	m ³	0.47	15.00	6.99	
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	0.20	1.02	0.20	
SUBTOTAL O					72.44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	103.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	20.61
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	123.68
VALOR OFERTADO:	123.68

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 47

RUBRO: CAJA DE VALVULAS **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.55
Concretera 1 saco	1.00	3.75	3.75	2.00	7.50
Vibrador	1.00	2.50	2.50	2.00	5.00
SUBTOTAL M					13.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1.00	2.44	2.44	2.00	4.88
Albañil	1.00	2.44	2.44	2.00	4.88
Maestro de obra	0.25	2.54	0.64	2.00	1.27
SUBTOTAL N					11.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TAPA DE TOL CON ALDABA	u	1.00	22.60	22.60	
ACERO DE REFUERZO EN BARRAS	kg	10.00	1.53	15.30	
ENCOFRADO TABLA DE MONTE	m2	2.00	5.90	11.80	
CEMENTO	kg	116.67	0.15	17.50	
AGUA	m3	0.12	0.80	0.10	
RIPIO	m3	0.23	18.00	4.19	
ARENA	m3	0.16	15.00	2.33	
SUBTOTAL O					73.82
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	97.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	19.58
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	117.48
VALOR OFERTADO:	117.48

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 47

RUBRO: QUEMADOR **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.62
Soldadora electrica 300 a	1.00	2.00	2.00	2.00	4.00
SUBTOTAL M					4.62
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Soldador	0.50	2.54	1.27	2.00	2.54
Albañil	1.00	2.44	2.44	2.00	4.88
Peon	1.00	2.44	2.44	2.00	4.88
SUBTOTAL N					12.30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TOOL GALVANIZADO 4,0MM	m2	0.25	40.00	10.00	
TUBO DE HIERRO FUNDIDO 2,0MM	m	2.00	6.00	12.00	
VARILLA DE ANCLAJE	u	1.00	9.42	9.42	
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.30	2.64	0.79	
PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.10	14.69	1.47	
SUBTOTAL O					33.68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	50.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	10.12
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	60.72
VALOR OFERTADO:	60.72

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 47

RUBRO: SUM. INST. CODO 45 PVC D=200 mm

UNIDAD: u

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.25	0.06
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
Peon	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
SUBTOTAL N					1.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CODO DE 45 PVC D=200 mm	u	1.00	23.00	23.00	
PEGAMENTO	gl	0.05	10.64	0.53	
LIJA	hoja	0.10	0.67	0.07	
SUBTOTAL O					23.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	4.99
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	29.93
VALOR OFERTADO:	29.93

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 47

RUBRO: SUM. INST. CODO 90 PVC D=200 mm

UNIDAD: u

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.25	0.06
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
Peon	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
SUBTOTAL N					1.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CODO DE 90 PVC D=200 mm	u	1.00	23.00	23.00	
PEGAMENTO	gl	0.05	10.64	0.53	
LIJA	hoja	0.01	0.67	0.01	
SUBTOTAL O					23.54
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					4.98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					29.86
VALOR OFERTADO:					29.86

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 47

RUBRO: SUM. INST. DE "T" PVC D=200 mm **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.03	0.01
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.03	0.06
Peon	1.00	2.44	2.44	0.03	0.06
SUBTOTAL N					0.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
"T" DE PVC D=200 mm	u	1.00	25.00	25.00	
PEGAMENTO	gl	0.08	10.64	0.85	
LIJA	hoja	0.15	0.67	0.10	
SUBTOTAL O					25.95
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					26.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					5.22
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					31.31
VALOR OFERTADO:					31.31

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 47

RUBRO: SUM. INST. CODO 45 PVC D=160 mm **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.25	0.06
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
Peon	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
SUBTOTAL N					1.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CODO DE 45 PVC D=160 mm	u	1.00	15.00	15.00	
PEGAMENTO	gl	0.05	10.64	0.53	
LIJA	hoja	0.01	0.67	0.01	
SUBTOTAL O					15.54
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	3.38
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	20.26
VALOR OFERTADO:	20.26

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 47

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 160 mm **UNIDAD:** m
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Maestro de obra	0.50	2.54	1.27	0.40	0.51
SUBTOTAL N					2.47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TUBERIA PVC U/E 1.00MPA 160MM	m	1.00	13.33	13.33	
SELLANTE	gl	0.01	45.65	0.46	
SUBTOTAL O					13.79
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	3.28
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	19.66
VALOR OFERTADO:	19.66

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 47

RUBRO: SUM. INST. "Y" PVC CON REDUCCION D= 160mm - 200mm **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.25	0.06
Plomero	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
Peon	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
SUBTOTAL N					1.28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
"Y" DE PVC CON REDUCCION DE 160mm - 200mm	u	1.00	22.50	22.50	
PEGAMENTO	gl	0.08	10.64	0.85	
LIJA	hoja	0.10	0.67	0.07	
SUBTOTAL O					23.42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					4.95
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					29.71
VALOR OFERTADO:					29.71

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 47

RUBRO: MALLA HEXAGONAL GALLINERO 1/2" **UNIDAD:** m2
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.02	0.01
Fierrero	1.00	2.44	2.44	0.02	0.05
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.02	0.05
SUBTOTAL N					0.11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
MALLA HEXAGONAL GALLINERO 1/2" H=1.00 m	m2	1.00	1.43	1.43	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0.01	2.14	0.02	
SUBTOTAL O					1.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.31
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.88
VALOR OFERTADO:					1.88

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 47

RUBRO: ENCOFRADO CIRCULAR (PARED)

UNIDAD: m²

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.45
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	1.75	0.44
Carpintero	1.00	2.44	2.44	1.75	4.27
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	1.75	4.27
SUBTOTAL N					8.98
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
TABLA DE MONTE 20 CM	u	0.60	2.20	1.32	
ALFAJIA 7 X 7 X 250	u	2.00	2.07	4.14	
TRIPLEX 4 MM TIPO B	m2	1.00	3.53	3.53	
PUNTAL DE EUCALIPTO 3M, DIÁMETRO 5-7 CM	u	1.50	0.57	0.86	
CLAVOS 2 A 4 "	kg	0.30	1.75	0.53	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0.20	2.14	0.43	
SUBTOTAL O					10.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					4.05
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					24.29
VALOR OFERTADO:					24.29

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 47

RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x4 **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.35	0.09
Fierrero	1.00	2.44	2.44	0.35	0.85
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.35	0.85
SUBTOTAL N					1.79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x4	m2	1.00	4.25	4.25	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0.01	2.14	0.02	
SUBTOTAL O					4.27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	1.23
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	7.38
VALOR OFERTADO:	7.38

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

 EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 47

RUBRO: CHAMPEADO MORTERO 1:2 **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.13
SUBTOTAL M					0.13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.20	2.54	0.51	0.50	0.25
Albañil	1.00	2.44	2.44	0.50	1.22
Peon	1.00	2.44	2.44	0.50	1.22
SUBTOTAL N					2.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	15.00	0.15	2.25	
ARENA	m ³	0.07	15.00	1.05	
ARENA	m ³	0.01	15.00	0.15	
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	0.03	1.02	0.03	
SUBTOTAL O					3.48
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.56
VALOR OFERTADO:					7.56

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 47

RUBRO: ENLUCIDO EXTERIOR **UNIDAD:** m²
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.60	0.15
Albañil	1.00	2.44	2.44	0.60	1.46
Peon	1.00	2.44	2.44	0.60	1.46
SUBTOTAL N					3.07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	0.20	0.15	0.03	
ARENA	m ³	0.15	15.00	2.25	
AGUA	m ³	0.02	0.80	0.02	
ADITIVO ACELERANTE	kg	0.02	1.47	0.03	
SUBTOTAL O					2.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	1.11
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.66
VALOR OFERTADO:	6.66

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 47

RUBRO: FILTRO DE LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0.30X0.8X0.13m **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	0.03	0.01
Albañil	1.00	2.44	2.44	0.03	0.07
Peon	1.00	2.44	2.44	0.03	0.07
SUBTOTAL N					0.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	2.00	0.15	0.30	
AGUA	m ³	0.01	0.80	0.01	
ARENA	m ³	0.01	15.00	0.09	
LADRILLO JABONCILLO COMUN	u	1.00	0.10	0.10	
SUBTOTAL O					0.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	0.13
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.79
VALOR OFERTADO:	0.79

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 47

RUBRO: MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS **UNIDAD:** m³
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.23
SUBTOTAL M					0.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	1.20	0.30
Albañil	0.50	2.44	1.22	1.20	1.46
Peon	1.00	2.44	2.44	1.20	2.93
SUBTOTAL N					4.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
RIPIO	m3	1.05	18.00	18.90	
SUBTOTAL O					18.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23.82
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					4.76
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28.58
VALOR OFERTADO:					28.58

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 47

RUBRO: HORMIGON CICLOPEO 60% HS $f_c=180\text{kg/cm}^2$

UNIDAD: m³

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.90
Concreteira 1 saco	1.00	3.75	3.75	1.40	5.25
Vibrador	1.00	2.50	2.50	1.40	3.50
SUBTOTAL M					10.65
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0.10	2.54	0.25	1.40	0.36
Albañil	2.00	2.44	4.88	1.40	6.83
Peon	9.00	2.44	21.96	1.40	30.74
SUBTOTAL N					37.93
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
CEMENTO	kg	180.00	0.15	27.00	
ARENA	m ³	0.26	15.00	3.90	
RIPIO	m ³	0.52	18.00	9.36	
AGUA	m ³	0.20	0.80	0.16	
PIEDRA	m ³	0.40	11.25	4.50	
SUBTOTAL O					44.92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					93.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					18.70
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					112.20
VALOR OFERTADO:					112.20

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 47

RUBRO: POSTE HG D=1 1/2" L = 2.25 m **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
SUBTOTAL N					1.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
POSTE HG D=1 1/2" L =2.25 M	m	0.40	23.25	9.30	
SUBTOTAL O					9.30
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	2.12
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	12.70
VALOR OFERTADO:	12.70

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 47

RUBRO: CONTRAVIENTOS HG D=1 1/2" L = 2.25 m **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Fierrero	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.25	0.61
SUBTOTAL N					1.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
POSTE HG D=1 1/2" L =2.25 M	m	0.25	23.25	5.81	
SUBTOTAL O					5.81
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.51
VALOR OFERTADO:					8.51

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 47

RUBRO: MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50 M

UNIDAD: m²

UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.05
Soldadora electrica 300 a	1.00	2.00	2.00	0.20	0.40
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.20	0.49
Cerrajero	1.00	2.44	2.44	0.20	0.49
SUBTOTAL N					0.98
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	m ²	1.00	4.26	4.26	
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.20	2.64	0.53	
PLATINA 12X3MM PESO=1,70KGX6M	u	0.25	4.97	1.24	
SUBTOTAL O					6.03
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.49
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.95
VALOR OFERTADO:					8.95

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 47

RUBRO: ALAMBRE DE PUAS **UNIDAD:** m
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	0.12	0.29
Cerrajero	1.00	2.44	2.44	0.12	0.29
SUBTOTAL N					0.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
ALAMBRE DE PUAS	m	1.05	0.11	0.12	
SUBTOTAL O					0.12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	0.15
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.88
VALOR OFERTADO:	0.88

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR CUNUYACU
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 47

RUBRO: PUERTA ACCESO TUBO HG 0.80 x 2.00 m **UNIDAD:** u
UBICACIÓN: PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO PERTENECIENTE AL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.73
SUBTOTAL M					0.73
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Cerrajero	1.00	2.44	2.44	3.00	7.32
Ayudante en general	1.00	2.44	2.44	3.00	7.32
SUBTOTAL N					14.64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A x B	
PUERTA DE ACCESO HG Y MALLA	u	1.00	165.00	165.00	
SUBTOTAL O					165.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					180.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					36.07
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					216.44
VALOR OFERTADO:					216.44

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. HERVIN ZÚÑIGA
 FICM - UTA

6.7.2) CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

TABLA 6.16

Cronograma Valorado de Trabajo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU								
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO					Parte 1 de 6			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4
REDES DE RECOLECCIÓN				72,875.39				100%
REPLANTEO Y NIVELACION	Km	1.16	126.08	146.25	146.25			
					1.16			
EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.00 m	m3	1,058.38	4.19	4,434.61	2,217.31	1,330.38	886.92	
					529.19	317.51	211.68	
EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA H=2.01-4.00 m	m3	317.31	4.96	1,573.86	786.93	472.16	314.77	
					158.66	95.19	63.46	
CAMA DE ARENA EN FONDO DE ZANJA	m3	55.37	23.63	1,308.39	392.52	392.52	392.52	130.84
					16.61	16.61	16.61	5.54
SUM. INST. TUBERIA PVC-D D=200 mm	m	1,107.50	26.5	29,348.75	8,804.63	8,804.63	5,869.75	5,869.75
					332.25	332.25	221.5	221.5
PRUEBA DE TUBERIA	m	1,107.50	0.56	620.2	124.04	186.06	124.04	186.06
					221.5	332.25	221.5	332.25
POZOS DE REVISION H= 0.00 - 2.00 M	u	39	368.96	14,389.44	2,877.89	4,316.83	4,316.83	2,877.89
					7.8	11.7	11.7	7.8
POZOS DE REVISION H= 2.01 - 4.00 M	u	17	490.91	8,345.47	1,669.09	1,669.09	2,503.64	2,503.64
					3.4	3.4	5.1	5.1
RELLENO COMPACTADO	m3	1,376.78	1.97	2,712.26		1,084.90	813.68	813.68
						550.71	413.03	413.03
DESALOJO DE MATERIAL 1 Km	m3	1.16	2.29	2.66	0.53	0.8	0.8	0.53
					0.23	0.35	0.35	0.23
CONEXION DOMICILIARIA	u	50	129.47	6,473.50		1,942.05	1,942.05	2,589.40
						15	15	20
CAJA DE REVISION (0.60X0.60X0.60)	u	50	70.4	3,520.00		1,408.00	1,056.00	1,056.00
						20	15	15

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

Parte 2 de 6

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4
PLANTA DE TRATAMIENTO								
DESARENADOR Y REJILLAS								
DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	209.25	1.39	290.86	290.86			
					209.25			
REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	2.34	2.56	5.99	5.99			
					2.34			
EXCAVACION A MANO	m3	3.51	4.92	17.27	17.27			
					3.51			
EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	2.34	4.28	10.02	10.02		80.36%	
					2.34			
REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2	m3	0.24	107.59	25.82	25.82			
					0.24			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	19.14	8.09	154.84	154.84			
					19.14			
HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	1.85	141.9	262.52		262.52		
						1.85		
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	118.66	1.7	201.72	141.2	60.52		
					83.06	35.6		
ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	8	8.48	67.84		67.84		
						8		
SUM. INST. REJILLA (SEGUN DISEÑO)	u	1	140.14	140.14		140.14		
						1		
CAJA DE REVISION (0.60X0.60X0.60)	u	2	70.4	140.8		140.8		
						2		
SUM. INST. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm	u	2	250.79	501.58		501.58		
						2		
SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 200 mm	m	18.95	25.66	486.26		486.26		
						18.95		
PINTURA	m2	8	3.35	26.8			26.8	
							8	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU								
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO					Parte 3 de 6			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4
TANQUE SEPTICO				10,606.36				
REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	22.95	2.56	58.75		58.75		
						22.95		
EXCAVACION A MANO	m3	50.5	4.92	248.46		248.46		
						50.5		
EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	22.95	4.28	98.23		98.23		
						22.95		
REPLANTILLO H.S. F'C=180KG/CM2	m3	14.35	123.68	1,774.81		1,774.81		
						14.35		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	106.86	8.09	864.5		864.5		
						106.86		
HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	16.01	141.9	2,271.82			2,271.82	
							16.01	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,588.70	1.7	2,700.79			2,700.79	
							1,588.70	
ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	72.23	8.48	612.51			612.51	
							72.23	
CAJA DE VALVULAS	u	3	117.48	352.44				352.44
								3
QUEMADOR	u	2	60.72	121.44			121.44	
							2	
SUM. INST. CODO 45 PVC D=200 mm	u	2	29.93	59.86			59.86	
							2	
SUM. INST. CODO 90 PVC D=200 mm	u	4	29.86	119.44			119.44	
							4	
SUM. INST. DE "T" PVC D=200 mm	u	1	31.31	31.31			31.31	
							1	
SUM. INST. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 mm	u	3	250.79	752.37			752.37	
							3	
SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 200 mm	m	11.6	25.66	297.66		50.78%	297.66	
							11.6	
PINTURA	m2	72.23	3.35	241.97				241.97
								72.23

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU								
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO					Parte 4 de 6			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4
LECHO DE SECADO DE LODOS				2,892.29				
REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	8.4	2.56	21.5	21.5			
					8.4			
EXCAVACION A MANO	m3	14.28	4.92	70.26	70.26			
					14.28			
EMPEDRADO BASE E = 15 CM	m2	8.4	4.28	35.95	35.95			
					8.4			
REPLANTILLO H.S. F'C=180KG/CM2	m3	0.84	123.68	103.89	103.89			
					0.84			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	37.4	8.09	302.57	302.57			
					37.4			
HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	6.68	141.9	947.89	947.89			
					6.68			
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	276.89	1.7	470.71	470.71			
					276.89			
ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	m2	17.15	8.48	145.43		145.43		
						17.15		
SUM. INST. CODO 45 PVC D=160 mm	u	1	20.26	20.26		20.26		
						1		
SUM. INST. TUBERIA PVC DESAGUE 160 mm	m	4.15	19.66	81.59		81.59		
						4.15		
SUM. INST. "Y" PVC CON REDUCCION D= 160mm - 200mm	u	1	29.71	29.71		29.71		
						1		
PINTURA	m2	197.77	3.35	662.53			662.53	
							197.77	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU								
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO					Parte 6 de 6			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4
CERRAMIENTO				4,285.99				
EXCAVACION A MANO	m3	6.38	4.92	31.39		31.39		
						6.38		
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	m2	116	8.09	938.44		656.91	281.53	
						81.2	34.8	
HORMIGON CICLOPEO 60% HS f'c=180kg/cm2	m3	11.6	112.2	1,301.52			1,301.52	
							11.6	
HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	2.32	141.9	329.21			329.21	
							2.32	
POSTE HG D=1 1/2" L = 2.25 m	u	18	12.7	228.6			228.6	
							18	
CONTRAVIENTOS HG D=1 1/2" L = 2.25 m	u	18	8.51	153.18			153.18	
							18	
MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50 M	m2	87	8.95	778.65				778.65
								87
ALAMBRE DE PUAS	m	174	0.88	153.12				153.12
								174
PUERTA ACCESO TUBO HG 0.80 x 2.00 m	u	1	216.44	216.44				216.44
								1
PINTURA	m2	46.4	3.35	155.44				155.44
					0.00%			46.4
				96,185.31				
MONTO PARCIAL					20,286.51	28,555.23	28,451.16	18,892.42
PORCENTAJE PARCIAL					21.09	29.69	29.58	19.64
MONTO ACUMULADO					20,286.51	48,841.73	77,292.89	96,185.31
PORCENTAJE ACUMULADO					21.09	50.78	80.36	100

180

6.8) ADMINISTRACIÓN

Después de haberse ejecutado el presente proyecto, el control y administración estará a cargo específicamente del Consejo Municipal del Cantón Pillaro en coordinación con la junta parroquial de San José de Poalo.

Los fondos presupuestarios para desarrollar este proyecto, estará financiado por el Consejo Municipal del Cantón Pillaro, siendo esta una entidad Gubernamental.

6.9) PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para la previsión y evaluación se consideran algunas especificaciones técnicas constructivas necesarias en la implantación de los elementos del alcantarillado resumidas a continuación:

6.9.1) REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Definición.

El replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, con base en las indicaciones de los planos respectivos, que han sido previamente diseñados y calculado.

Especificaciones.

Se replanteará y nivelará en forma manual los puntos bases del proyecto a ser construido, que sean necesarias para determinar la ubicación y trazado de los elementos de la obra. Para obtener trazados perpendiculares se utilizará la relación con cinta 3,5,5 (triangulación) por cada cruce de ejes, con el uso de estacas, guías, piolas y nivelas de mano.

6.9.2) EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE H=0.00 A 2.00m

Definición.

Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de las mismas.

Especificaciones.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, de manera que no dificulten la realización de los trabajos. Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para esos casos.

6.9.3) EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE H=2.00 A 4.00m

Definición.

Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de la misma.

Especificaciones.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares donde se tenga que excavar a más de 2.00 m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, de manera que no dificulten la realización de los trabajos. Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para esos casos.

6.9.4) APERTURA DE ZANJAS

Los tramos y zanjas entre dos pozos consecutivos, seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente.

La profundidad se ceñirá a lo indicado en los perfiles longitudinales.

El ancho de la zanja será lo suficientemente amplio de tal forma que permita el libre trabajo de los obreros colocadores de la tubería, de acuerdo al cuadro que se da a continuación:

TABLA 6.17

Anchos de Zanjas

DIÁMETRO DE TUBERÍAS	ANCHO DE ZANJAS
(150 – 200) mm	0.80m
(250 – 300) mm	0.90m
(350 – 400) mm	1.00m
700 mm	1.50m

Para este proyecto el diámetro de tubería a utilizar será de 200mm.

6.9.5) EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA A MANO

Altura máxima 0.90m., uso de herramienta manual, desalojo de material 25m.

Definición.

Excavación mediante el uso de herramientas manuales, en cualquier tipo de suelos desde arcillas, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieran el uso de explosivos.

Especificaciones.

Las especificaciones se realizaran de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción de la mampostería, hormigón o estructura, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.

Cuando a juicio del Constructor y el Ingeniero fiscalizador el terreno en el fondo o el plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizaran sobre-excavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscara una solución adecuada.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos. Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluviosos

Cuando se coloquen las mamposterías, hormigones o estructuras no debe haber agua en las excavaciones y así se mantendrán hasta que haya fraguado los morteros y hormigones.

6.9.6) SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA DE PVC DE DIÁMETRO= 200mm

Definición.

Excavación mediante el uso de herramientas manuales, en cualquier tipo de suelos desde arcillas, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieran el uso de explosivos.

Especificaciones.

Se colocara las tuberías de PVC de 200mm de diámetro con cada una de la inclinación o pendiente indicada en los planos respectivos, las uniones entre tuberías se sellaran con pega para tubos de PVC, las pruebas de infiltración y deslizamientos de líquidos se realizaran en tramos no mayores a 100metros, previo a realizar estas pruebas se deberá tener el visto bueno correspondiente de la fiscalización.

6.9.7) CAMA DE ASIENTO

Definición.

Conjunto de trabajos necesarios para el alojamiento correcto de la tubería sobre fondos duros.

Especificaciones.

Para el caso de fondos duros o gravosos, es necesario realizar la colocación de una capa de 5 cm. De espesor de material fino, con el fin de evitar la rotura de la tubería, previo a su colocación se deberá notificar a fiscalización para la verificación y medición correspondiente.

6.9.8) SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍAS DE PVC D=160mm.

6.9.8.1) CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se realizará para todos los lotes que tengan frentes a las avenidas, calles y paisajes; como se indican en los planos respectivos, en las casa habitadas se emplearan tuberías de 15 cm de diámetro con una pendiente no menor del 2% se colocaran los tubos en forma ascendente desde la tubería principal hasta la conexión con la caja de revisión respectiva.

6.9.8.2) CAJAS DE REVISIÓN

Serán de 60x60x60, se ubicarán dentro de los lotes o en las aceras, interconectadas de dos en dos, cuando sea posible se construirá una conexión para cada lote. La conexión domiciliaria dúplex se realizara entre la tubería o colector principal y la caja de revisión más próxima a la dirección del flujo de la canalización matriz. La conexión entre la tubería principal de la calle o pozo de revisión y el ramal domiciliario especiales.

La tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro de 150mm, con una pendiente no menor del 2% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del ramal domiciliario pase por debajo de cualquier tubería de agua potable, con una separación mínima de 20 cm.

La profundidad de la tubería deberá ser mínimo de 0.70m, medida desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo.

Las cajas de revisión serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena,

en proporción 1:2 y un espesor de 2cm, de material PVC, en cuyo caso se deberán aplicar a las especificaciones dadas por el fabricante.

Las tuberías de interconexión y/o tuberías terciarias serán de hormigón simple o PVC de 150 mm de diámetro (recomendable). Las uniones de las tuberías y el enchufe con la tubería principal se harán con mortero cemento-agua con una proporción 1:2 o pegamento recomendado para tuberías de PVC.

Las cajas de revisión que superan una altura de 1.00 m, se construirá en hormigón armado, con dimensiones interiores de 0.70 x 0.70 x 0.10 de espesor, o si son de material de PVC, serán de dimensiones recomendadas por el fabricante.

6.9.9) DESEMPEDRADO DE LA VÍA

Especificaciones.

El desempedrado se realizará con herramienta menor, de acuerdo a lo descrito en el respectivo rubro de desempedrado.

6.9.10) DESEMPEDRADO DE LA VÍA

Definición.

Estructura que permite el acceso al interior para efectos de limpieza de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.

Especificaciones.

Se construirá con paredes de hormigón simple, sobre una loseta de 25 cm, de hormigón simple y una tapa y cerco de hierro fundido de las dimensiones estándar para alcantarillado, la profundidad y ubicación será de acuerdo a los planos respectivos o donde ordene el Ingeniero Fiscalizador.

6.9.11) RELLENO Y COMPACTACIÓN DE TIERRA

Definición.

Se entenderá por relleno al conjunto de operaciones necesarias para llenar los vacíos sobrantes o posteriores a la colocación de la tubería, con el mismo material producto de la excavación.

Especificaciones.

Los rellenos serán hechos según el proyecto con el material producto de la excavación, debiendo compactarse en capas de 20 cm, de espesor, las cuales serán humedecidas durante el proceso, se deberán llenar hasta la rasante natural del terreno o hasta el nivel que indique el ingeniero fiscalizador.

Previamente a iniciar los rellenos, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea el adecuado para el relleno.

El material utilizado para la formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc. Y en general de toda materia orgánica. Al efecto el Ingeniero Fiscalizador de la obra aprobará previamente el material que se empleara en el relleno.

El Contratista notificará al Ingeniero Fiscalizador oportunamente la forma como se va a realizar el relleno de los materiales a usarse.

6.9.12) EMPEDRADO DE LA VÍA

Especificaciones.

El reempedrado se realizará con piedra bola de río o mina, no se permitirá piedra quemada, la piedra bola a utilizar será de 15 a 20 cm de diámetro, la resistencia de la piedra bola será adecuada para soportar el flujo de tráfico vehicular. Se dará una caída del 2% del centro de la vía hacia los costados.

Finalmente cuando la piedra haya sido colocada, se deberá emporar los sitios huecos con el material producto de la limpieza de cunetas o cualquier otro material del lugar, para asegurar la estabilidad de las piedras.

6.9.13) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO Y REDONDO

Definición.

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente, para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista: muros, paredes, vigas y losas de las diferentes estructuras.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Especificaciones.

Los encofrados son construidos de madera, pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujeto rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de lechada.

6.9.14) HORMIGONES

Definición.

Se entenderá por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Especificaciones.

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipos, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

6.9.14.1) CLASES DE HORMIGONES

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, el contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigo. Se encuentra las siguientes clases de hormigones:

TABLA 6.18

Clases de Hormigones

TIPO DE HORMIGONES	f^c (Kg/cm²)
HS	280
HS	240
HS	210
HS	180
HS	140
H. Ciclópeo	60%HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados, se exigirá el uso de arena lavada, ripio triturado y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25% adicional de cemento, usando arena lavada, ripio triturado y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El uso de hormigón de 210 kg/cm² está destinado para secciones de estructura o estructuras, no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas y muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillo, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usara para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

6.9.14.2) AMASADO

Se recomienda hacer el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática par la dosificación del agua.

La dosificación se hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedades de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclara mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme del material. No se sobrecargara la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad mínima de 14r.p.m

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlada, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad inicial que contengan los agregados.

Hormigón mezclado en camión.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor rotatorio, impermeable y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargara el tambor que transportara la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenara el tanque con la cantidad de agua establecida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezara hasta dentro de 30 minutos, luego de que se añadido el cemento al tambor y se encuentre este con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor esta sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un periodo máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluros, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al establecido.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entradas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos

6.9.14.3) MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ninguno de los casos deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer los canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón de forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que no se produzca separación de los agregados.

6.9.14.4) DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso:

TABLA 6.19

Dosificaciones de Hormigones al Peso

RESISTENCIA A 28 DÍAS (MPA)	DOSIFICACIÓN POR M3				RECOMENDACIONES DE USO
	C (Kg)	A (m3)	R (m3)	Ag (lts)	
350	550	0.452	0.452	182	Estrc. Alta resistencia
300	520	0.521	0.521	208	Estrc. Alta resistencia
270	470	0.468	0.623	216	Estrc. Mayor Importancia
240	420	0.419	0.698	210	Estrc. Mayor Importancia
210	410	0.544	0.544	221	Estrc. Normales
180	350	0.466	0.699	210	Estrc. Menor Importancia
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos, Pisos, Aceras
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos

C= Cemento A= Arena R= Ripio Ag= Agua

6.9.14.5) CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos : esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecido; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones ASTM – C309.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzara tan pronto como el hormigón se haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforado, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga la superficie del hormigón continuamente húmeda. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado con membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

6.9.15) ACERO DE REFUERZO

Definición.

Se entenderá por acero de refuerzo al material que soportara el esfuerzo de tracción de una estructura de hormigón armado. El acero de refuerzo vendrá en presentaciones de barras, con determinadas longitudes. Tal como se indica en la siguiente tabla:

TABLA 6.20

Datos de Aceros de Refuerzos Comerciales

DIÁMETROS COMERCIALES (mm)	LONGITUDES COMERCIALES (m)		
8	6	9	12
10	6	9	12
12	6	9	12
14	6	9	12
16	6	9	12
18	6	9	12
20	6	9	12
22	6	9	12
24	6	9	12
26	6	9	12

El manejo del acero de refuerzo consiste en comprar, transportar, cortar, doblar y colocar la barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso.

Especificaciones.

El refuerzo debe ser corrugado, excepto cuando se tengan espirales o aceros de preesfuerzo en cuyo caso se tiene que utilizar refuerzo liso; y se puede utilizar refuerzo consistente de perfiles de acero estructural o en tubos o elementos tubulares.

El constructor suministrara todo el acero de acuerdo a la cantidad y calidad estipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la fiscalización. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado, retirado y reemplazado por el acero adecuado.

Para que el hierro estructural sea colocado en la obra, debe estar libre de escamas, grasas, arcillas, oxidación o cualquier material extraño que pueda reducir la adherencia del material. Todo hierro estructural una vez colocado en obra, llevara una marca de identificación, que concordara con aquella establecida en los planos estructurales

El hierro estructural establecido para colocar en la obra tiene que ser doblado en frio y con las dimensiones especificadas en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estecen intersecados con otras armaduras, serán debidamente aseguradas con alambre galvanizado negro No 16 en doble lazo, los extremos del cual serán colocados hacia el cuerpo principal del hormigón a fin de prevenir cualquier deslizamiento.

El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y será colocado de tal manera que se garantice los recubrimientos y espaciamientos de los elementos establecidos en los planos estructurales.

6.9.16) MORTEROS

Definición.

Se entenderá como mortero a la mezcla homogénea de cemento, arena y agua, en proporciones establecidas según el uso que se le dará a dicha mezcla. Además que el mortero tendrá que cumplir con condiciones de trabajabilidad, consistencia y duración que garanticen su buen funcionamiento en la obra.

El principal uso de un mortero es en los enlucidos, el cual consiste en colocar al mortero en paredes con el objeto de obtener una superficie regular y uniforme.

Especificaciones.

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales conocidas y se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- Masilla de dosificación 1:0 alisado utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- Mortero de dosificación 1:2 paletado fino, utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión.
- Mortero de dosificación 1:3 paletado fino, utilizada regularmente en enlucidos de superficies en contacto con el agua, enchufes de tuberías de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.

6.9.16) ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero se realizó con el fin de comprobar si la inversión que se realizara en este proyecto, generara algún tipo de utilidades que permita el retorno del capital invertido, de esta manera podemos verificar si el proyecto es factible de realizar económicamente.

Los parámetros que se utilizaron para realizar el análisis financiero fueron los siguientes:

- Costo Total de la Inversión = 96185.31 dólares
- Periodo de Retorno de la Inversión = 25 años
- Taza de Crecimiento = 1.17%
- Margen de Recuperación de la Inversión = 50%
- Taza de Descuento Anual = 10%
- Número de Viviendas = 50

Se calculó la depresión anual de la siguiente manera:

$$Dep. Anual = \frac{Costo Total de Inversión}{Periodo de Retorno de la Inversión}$$

$$Dep. Anual = \frac{96185.31 \text{ dolares}}{25 \text{ años}}$$

$$Dep. Anual = 3847.41 \text{ dolares}$$

TABLA 6.21

Costos de Operación y Mantenimiento

<u>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</u>				
RECURSOS HUMANOS				
PERSONAL	CANTIDAD	COST. MENSUAL	% OCUPACIÓN	COST. ANNUAL
Jefe de Trabajos	1	450.00	10%	540.00
Jornaleros	2	300.00	25%	900.00
Guardián	1	300.00	100%	3600.00
Chofer	1	300.00	5%	180.00
Recaudador	1	450.00	5%	270.00
TOTAL RECURSOS HUMANOS				5490.00
INSUMOS BASICOS				
RUBRO	UNIDAD	CANT. ANUAL	P. UNIT	P. TOTAL
Agua potable	m3	14	0.30	4.20
Transporte	gl	12	5.00	60.00
TOTAL INSUMOS BASICOS				64.20
MATERIALES				
RUBRO	UNIDAD	CANT. ANUAL	P. UNIT	P. TOTAL
Herbicidas	gal	12	35.00	420.00
Cloro	kg	10	0.50	5.00
Cemento	Sacos	10	6.40	64.00
Arena	m3	6	18.00	108.00
Tuberías	m	5	18.00	90.00
Accesorios	glb	5	15.00	75.00
TOTAL MATERIALES				762.00
HERRAMIENTAS				
RUBRO	UNIDAD	CANT. ANUAL	P. UNIT	P. TOTAL
Palas	u	3	15.00	45.00
Picos	u	2	10.00	20.00
Carretillas	u	1	30.00	30.00
Fumigadora	u	1	100.00	100.00
Machetes	u	2	5.00	10.00
TOTAL HERRAMIENTAS				205.00

NOTA: Para el análisis financiero se considerara que los valores detallados anteriormente sufrirán un aumento del 1.17% anual.

TABLA 6.22

Tabla de Proyecciones de Costos de Operación y Mantenimiento

RUBROS	AÑOS																									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
R. Humanos	5490.00	5554.23	5619.22	5684.96	5751.48	5818.77	5886.85	5955.72	6025.41	6095.9	6167.23	6239.38	6312.38	6386.24	6460.96	6536.55	6613.03	6690.4	6768.68	6847.87	6927.99	7009.05	7091.05	7174.02	7257.96	7342.87
l. Básicos	64.20	64.9511	65.7111	66.4799	67.2577	68.0446	68.8407	69.6462	70.461	71.2854	72.1195	72.9633	73.8169	74.6806	75.5544	76.4383	77.3327	78.2375	79.1528	80.0789	81.0159	81.9637	82.9227	83.8929	84.8745	85.8675
Materiales	762.00	770.915	779.935	789.06	798.292	807.632	817.082	826.642	836.313	846.098	855.997	866.013	876.145	886.396	896.767	907.259	917.874	928.613	939.478	950.47	961.59	972.841	984.223	995.738	1007.39	1019.17
Herramientas	205.00	207.399	209.825	212.28	214.764	217.276	219.819	222.39	224.992	227.625	230.288	232.982	235.708	238.466	241.256	244.079	246.935	249.824	252.747	255.704	258.695	261.722	264.784	267.882	271.017	274.187
Dep. Anual	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41	3847.41
Totales	10368.61	10444.91	10522.10	10600.20	10679.20	10759.13	10840.00	10921.81	11004.59	11088.32	11173.04	11258.75	11345.47	11433.19	11521.95	11611.74	11702.58	11794.49	11887.47	11981.54	12076.71	12172.99	12270.40	12368.95	12468.65	12569.52
T. sin Dep. An	6521.20	6597.50	6674.69	6752.78	6831.79	6911.72	6992.59	7074.40	7157.17	7240.91	7325.63	7411.34	7498.05	7585.78	7674.53	7764.33	7855.17	7947.07	8040.06	8134.12	8229.29	8325.58	8422.98	8521.53	8621.24	8722.10

Datos:

Taza de Crecimiento = 1.17%
 Depresión Anual = 3847.41dólares

200

TABLA 6.23

Tabla de Ingresos Generados por el Proyecto

RUBROS	AÑOS																									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Total	10368.61	10444.91	10522.10	10600.20	10679.20	10759.13	10840.00	10921.81	11004.59	11088.32	11173.04	11258.75	11345.47	11433.19	11521.95	11611.74	11702.58	11794.49	11887.47	11981.54	12076.71	12172.99	12270.40	12368.95	12468.65	12569.52
No. Viviendas	50	51	51	52	52	53	54	54	55	56	56	57	57	58	59	60	60	61	62	62	63	64	65	65	66	67
Tarifa base	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37	207.37
Ingreso Neto	10368.61	10489.93	10612.66	10736.83	10862.45	10989.54	11118.11	11248.20	11379.80	11512.94	11647.65	11783.92	11921.79	12061.28	12202.40	12345.16	12489.60	12635.73	12783.57	12933.14	13084.46	13237.54	13392.42	13549.11	13707.64	13868.02

Datos:

Taza de Crecimiento = 1.17%
 Número de Viviendas 2011 = 50 V.

$$\text{Tarifa base} = \frac{\text{Costo total Incila}}{\text{No de Viviendas}}$$

$$\text{Tarifa base} = \frac{10368.61 \text{ dolares}}{50 \text{ Viviendas}}$$

$$\text{Tarifa base} = 207.37 \text{ dolares}$$

TABLA 6.24
Flujo de Caja Financiero

RUBROS	AÑOS																									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Ingresos																										
Ingr x Tarifa		10489.93	10612.66	10736.83	10862.45	10989.54	11118.11	11248.20	11379.80	11512.94	11647.65	11783.92	11921.79	12061.28	12202.40	12345.16	12489.60	12635.73	12783.57	12933.14	13084.46	13237.54	13392.42	13549.11	13707.64	13868.02
Valor Residual																										
Ingreso Total		10489.93	10612.66	10736.83	10862.45	10989.54	11118.11	11248.20	11379.80	11512.94	11647.65	11783.92	11921.79	12061.28	12202.40	12345.16	12489.60	12635.73	12783.57	12933.14	13084.46	13237.54	13392.42	13549.11	13707.64	13868.02
Costos																										
Inversión	48092.7																									
Costo de O y M		10444.91	10522.10	10600.20	10679.20	10759.13	10840.00	10921.81	11004.59	11088.32	11173.04	11258.75	11345.47	11433.19	11521.95	11611.74	11702.58	11794.49	11887.47	11981.54	12076.71	12172.99	12270.40	12368.95	12468.65	12569.52
Total Costos	48092.7	10444.91	10522.10	10600.20	10679.20	10759.13	10840.00	10921.81	11004.59	11088.32	11173.04	11258.75	11345.47	11433.19	11521.95	11611.74	11702.58	11794.49	11887.47	11981.54	12076.71	12172.99	12270.40	12368.95	12468.65	12569.52
T. C. - Taza Des		9400.42	9469.89	9540.18	9611.28	9683.22	9756	9829.63	9904.13	9979.49	10055.7	10132.9	10210.9	10289.9	10369.8	10450.6	10532.3	10615	10698.7	10783.4	10869	10955.7	11043.4	11132.1	11221.8	11312.6
FNC (1-C)	-48092.7	1044.49	1052.21	1060.02	1067.92	1075.91	1084.00	1092.18	1100.46	1108.83	1117.30	1125.88	1134.55	1143.32	1152.19	1161.17	1170.26	1179.45	1188.75	1198.15	1207.67	1217.30	1227.04	1236.89	1246.86	1256.95

Datos:

Costo Total de la Inversión = 96185.31 dólares
Taza de Crecimiento = 1.17%
Margen de recuperación de la Inversión = 50%
Taza de Descuento = 10%

201

$$Inversion = Margen Recuperacion Inv. * Costo de Inv$$

$$VAN = \sum_1^{25} FNC(1 - C)$$

$$Inversion = 50\% * 96185.31 dolares$$

$$VAN = -19344.90 dolares$$

$$Inversion = 48092.70 dolares$$

BIBLIOGRAFÍA

1. MUYULEMA. Danny. (2010). ***“LAS AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO SAN JOSE DE PUCARUMI EN LA PARROQUIA CUNCHIBAMBA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL CANAL DE RIEGO LATACUNGA – SALCEDO – AMBATO”***. Facultad de Ingeniería Civil.
2. SANTACRUZ. Iván (2010).”***LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LOS HABITANTES DEL CASERIO MACHAY EN LA PARROQUIA RIO VERDE DE LA PARROQUIA BAÑOS***”. Facultad de Ingeniería Civil.
3. SEGOVIA. Gabriel. (2009).”***DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA***”. Facultad de Ingeniería Civil
4. VILLACIS. Irene. (2008). ***“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO EN EL BARRIO SAN FRANCISCO HASTA LA VÍA LA CURTIEMBRE Y LA CALLE ABDON CALDERÓN PERTENECIENTE AL CANTÓN SALCEDO”***. Facultad de Ingeniería Civil.
5. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (2005).”***GUIA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SEPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN***”. Ecuador.
6. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (2000). ***“TULAS”***. Ecuador.

7. BAUTISTA. Carmen. (2000). **“GUÍA PRÁCTICA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL”**. Ediciones Mundi-Prensa (México)
8. GERMENDIA. Alfonso. (2000). **“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”**. Pearson – Prentice Hall (Madrid).
9. MOYA. Dilon. (2009). **“MÓDULO DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE NOVENO SEMESTRE”**. Facultad de Ingeniería Civil.
10. Especificaciones Técnicas **“EX – IOS”**.
11. Normas Técnicas **“NORMA BOLIVIANA 688”**.
12. WIKIPEDIA. **“LAS AGUAS NEGRAS”**
http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_negras#Caracter.C3.ADsticas_de_las_aguas_residuales
13. I POWER BLOG. **“CONTAMINACIÓN AMBIENTAL”**
<http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/>
14. GLOBEDIA. **“PAÍSES MENOS CONTAMINADOS DEL MUNDO”**
<http://globedia.com/paises-menos-contaminados-mundo>

ANEXO A

Encuesta Tipo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA TIPO

Ubicación: Sector Cunuyacu, parroquia San José de Poalo, cantón Pillaro

Encuestador: Egdo. Hervin Fernando Zúñiga Espinoza

Marcar con un (x) la respuesta seleccionada.

- 1) ¿Cree usted que existe contaminación ambiental en el sitio donde vive?

SI	
NO	

- 2) ¿Cree usted que las aguas residuales son la principal causa de la contaminación ambiental del sitio donde vive?

SI	
NO	

- 3) ¿Hacia qué lugar evacúa usted sus aguas residuales?

Terrenos	
Ríos	
Otros sitios	

- 4) ¿En los sitios en el cual evacúan las aguas residuales existe la presencia de animales rastrojos?

SI	
NO	

- 5) ¿Qué cantidad de desechos sólidos desecha usted diariamente de mala manera el sitio donde habita?

Excesiva	
Moderada	
Nula	

- 6) ¿En el sitio donde habita existen la presencia de malos olores a causa de las aguas residuales?

SI	
NO	

- 7) Cree usted que al implementar un sistema de conducción y tratamiento de aguas residuales, se solucionara su problema ambiental de manera:

Total	
Parcial	
Sin mejorar	

ANEXO B

Análisis de aguas residuales.



LABORATORIO DE ANALISIS TECNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS

Casilla 06-01-4703 Telefax: 2998200 ext 332 Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Sr. Hervin Zúñiga

Fecha de análisis: 8 de julio de 2011

Fecha de entrega de resultados:

18 de julio del 2011

Tipo de muestra: Agua Residual domiciliaria. Sistema de infiltracion

Localidad: Comunidad cunuyacu San José de Poaló Cantón Pillaro

LAT/FQ-165-11

Determinaciones	Unidades	Resultados
pH	Unid	8.75
Conductividad	mS	564
Turbiedad	UNT	4.4
Cloruros	mg/L	17.0
Dureza	mg/L	224.0
Calcio	mg/L	51.2
Magnesio	mg/L	23.3
Alcalinidad	mg/L	220.0
Bicarbonatos	mg/L	224.4
Sulfatos	mg/L	10.0
Amonios	mg/L	0.030
Nitritos	mg/L	0.000
Nitratos	mg/L	0.072
Hierro	mg/L	0.170
Fosfatos	mg/L	0.280
Sólidos Totales	mg/L	768.0
Sólidos Disueltos	mg/L	349.7
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	67.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	32.0

Atentamente,

Dra. Gina Álvarez R.

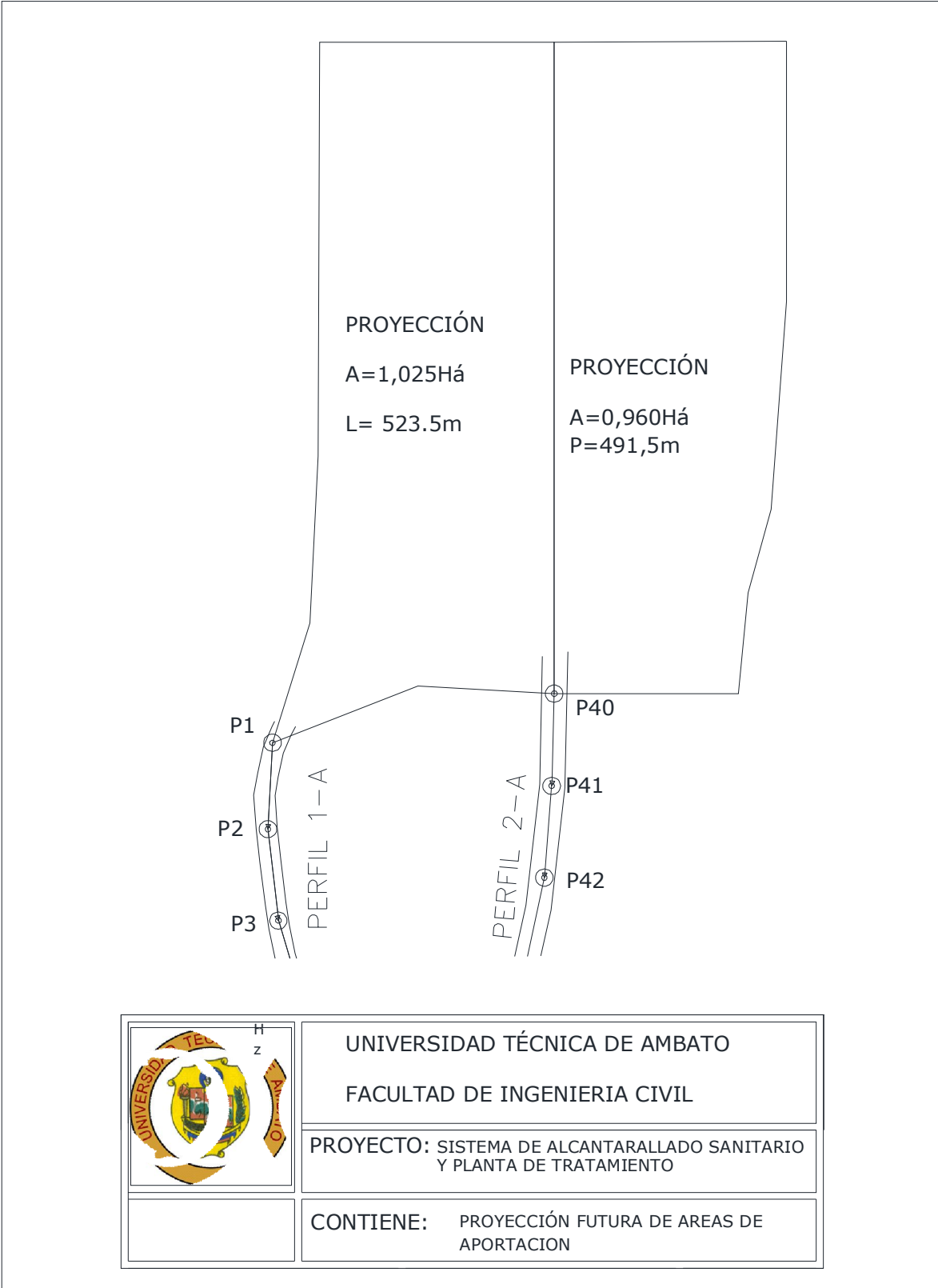
RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS



Nota: El presente informe afecta sólo a la muestra analizada.

ANEXO C

Proyección futura de áreas de Aportación



ANEXO D

FOTOGRAFÍAS

VIA PRINCIPAL DEL SECTOR



EVACUACIÓN DOMICILIARIA TIPO



ANEXO E

Datos Topográficos

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
ATRAS	9878836.000	782266.469	3385.288
1	9878830.940	782261.590	3384.997
2	9878817.298	782251.343	3385.498
3	9878826.500	782251.996	3384.774
4	9878817.587	782248.199	3385.543
5	9878810.731	782241.679	3385.295
6	9878818.296	782244.803	3384.739
7	9878825.286	782240.143	3384.001
8	9878804.558	782237.511	3385.386
9	9878794.994	782226.003	3384.401
10	9878789.712	782229.065	3385.105
11	9878791.458	782222.653	3383.832
12	9878840.915	782253.939	3381.207
13	9878846.442	782253.696	3381.183
14	9878850.344	782250.834	3379.958
15	9878845.886	782244.751	3380.163
16	9878850.613	782242.710	3379.025
17	9878833.722	782232.833	3380.825
18	9878825.180	782226.834	3380.737
19	9878822.851	782232.188	3382.239
20	9878827.435	782241.365	3383.906
21	9878816.820	782227.868	3384.179
22	9878808.291	782218.427	3383.888
23	9878845.039	782228.469	3378.284
24	9878839.561	782228.734	3378.113
25	9878794.131	782205.249	3382.492
26	9878842.145	782221.055	3377.557
27	9878836.448	782217.147	3377.181
28	9878797.215	782214.697	3383.904
29	9878839.226	782210.134	3376.742
30	9878835.626	782212.166	3376.918
31	9878824.180	782230.268	3380.801
32	9878842.609	782205.853	3375.647
33	9878834.720	782238.489	3381.137
34	9878828.819	782235.238	3382.021
35	9878792.639	782211.654	3383.400
36	9878795.715	782170.674	3373.619
37	9878799.025	782194.155	3380.313
38	9878792.259	782189.575	3377.359
39	9878798.945	782191.060	3379.172
40	9878787.198	782208.186	3381.194

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
41	9878793.521	782195.614	3378.648
42	9878792.011	782203.991	3380.023
43	9878784.512	782220.378	3384.036
44	9878788.554	782217.852	3383.230
45	9878784.480	782234.888	3386.649
46	9878781.735	782247.030	3388.951
47	9878770.381	782272.044	3393.796
48	9878777.936	782260.138	3391.475
49	9878765.312	782287.336	3396.844
50	9878751.855	782282.115	3396.695
51	9878776.753	782286.935	3397.108
52	9878759.130	782284.013	3396.864
53	9878786.123	782276.817	3395.455
54	9878761.429	782275.821	3395.997
55	9878757.378	782268.144	3393.369
56	9878791.882	782282.049	3395.515
57	9878751.776	782261.321	3391.710
58	9878792.827	782278.854	3394.590
59	9878753.097	782256.475	3390.021
60	9878757.556	782244.472	3388.280
61	9878800.120	782276.637	3392.171
62	9878760.431	782230.203	3385.720
63	9878793.083	782258.330	3391.043
64	9878761.569	782210.321	3381.418
65	9878760.816	782196.827	3378.528
66	9878803.321	782269.028	3390.996
67	9878759.459	782185.294	3376.068
68	9878759.793	782173.907	3373.793
69	9878759.928	782168.724	3372.664
70	9878751.750	782174.691	3372.862
71	9878750.946	782180.675	3374.469
72	9878751.704	782190.419	3376.070
73	9878747.879	782197.615	3377.046
74	9878748.678	782201.640	3377.594
75	9878752.399	782205.772	3379.921
76	9878757.523	782219.829	3382.450
77	9878746.750	782219.736	3382.271
78	9878713.576	782270.516	3393.172
79	9878740.407	782213.274	3380.817
80	9878720.190	782272.755	3393.086
81	9878731.631	782211.758	3380.807

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
82	9878717.521	782281.262	3394.517
83	9878721.568	782209.767	3380.352
84	9878722.622	782258.330	3390.492
85	9878711.650	782215.956	3380.293
86	9878711.833	782222.416	3381.670
87	9878700.039	782262.497	3390.447
88	9878695.329	782261.249	3390.387
89	9878701.734	782235.824	3384.751
90	9878704.215	782246.159	3387.073
91	9878703.265	782267.758	3391.431
92	9878718.472	782252.289	3388.828
93	9878718.308	782260.700	3390.856
94	9878733.706	782251.524	3389.042
95	9878783.091	782219.658	3383.372
96	9878792.301	782163.688	3372.809
97	9878779.052	782167.717	3371.982
98	9878790.357	782156.725	3371.234
99	9878777.892	782162.368	3371.791
100	9878780.780	782155.358	3370.375
101	9878771.038	782166.948	3371.376
102	9878764.186	782155.306	3369.479
103	9878761.122	782161.999	3370.745
104	9878751.851	782155.565	3368.902
105	9878758.290	782166.504	3370.498
106	9878747.610	782167.022	3369.827
107	9878743.488	782156.391	3368.060
108	9878741.523	782162.560	3369.272
109	9878731.730	782157.999	3367.434
110	9878730.445	782026.154	3352.333
111	9878781.846	782163.056	3371.849
112	9878755.276	782162.323	3370.152
113	9878754.129	782166.424	3370.179
114	9878733.542	782163.338	3368.472
115	9878714.174	782168.899	3367.140
116	9878714.725	782163.089	3366.073
117	9878686.165	782210.826	3374.589
118	9878709.377	782165.499	3364.896
119	9878690.771	782210.054	3374.723
120	9878710.502	782176.967	3366.796
121	9878701.374	782178.422	3366.373
122	9878681.410	782216.521	3374.715

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
123	9878694.216	782188.707	3365.811
124	9878687.212	782188.998	3365.474
125	9878685.081	782188.168	3364.193
126	9878668.633	782221.586	3373.016
127	9878675.509	782199.875	3364.655
128	9878668.950	782198.344	3364.401
129	9878652.299	782247.355	3376.899
130	9878646.345	782255.619	3378.409
131	9878661.561	782213.713	3367.991
132	9878660.298	782260.855	3382.149
133	9878662.744	782220.046	3369.728
134	9878671.776	782255.688	3383.060
135	9878665.231	782224.549	3372.431
136	9878672.476	782240.761	3379.523
137	9878672.360	782217.693	3372.376
138	9878680.175	782237.021	3380.330
139	9878679.691	782209.079	3371.231
140	9878675.762	782230.368	3377.825
141	9878685.385	782201.975	3369.347
142	9878689.992	782242.669	3384.657
143	9878697.104	782231.874	3382.782
144	9878681.461	782216.536	3374.710
145	9878705.298	782229.740	3383.883
146	9878686.751	782210.369	3374.570
147	9878716.381	782242.842	3386.527
148	9878668.930	782225.711	3374.815
149	9878727.430	782234.708	3385.821
150	9878655.657	782227.254	3368.926
151	9878666.640	782187.483	3360.386
152	9878671.760	782186.653	3360.535
153	9878681.096	782255.643	3386.772
154	9878677.923	782180.015	3360.250
155	9878685.574	782177.947	3361.850
156	9878693.004	782174.831	3362.051
157	9878679.183	782265.376	3387.972
158	9878699.270	782166.012	3360.142
159	9878685.748	782264.263	3387.980
160	9878705.629	782160.659	3360.398
161	9878688.026	782252.233	3386.556
162	9878712.074	782155.159	3360.511
163	9878673.439	782271.638	3388.432

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
164	9878717.342	782145.804	3360.166
165	9878685.936	782276.033	3391.278
166	9878725.246	782136.858	3359.824
167	9878739.718	782126.894	3359.341
168	9878683.313	782285.809	3393.435
169	9878744.221	782137.409	3363.079
170	9878738.769	782139.801	3362.998
171	9878682.316	782297.960	3395.061
172	9878738.636	782116.279	3356.591
173	9878724.636	782123.638	3354.211
174	9878633.282	782313.395	3390.285
175	9878639.579	782314.789	3390.415
176	9878642.890	782313.284	3390.517
177	9878652.445	782313.756	3390.787
178	9878708.688	782135.508	3353.389
179	9878696.242	782143.533	3353.433
180	9878623.666	782310.030	3387.841
181	9878682.181	782154.318	3354.608
182	9878636.484	782301.716	3386.047
183	9878667.082	782150.242	3356.362
184	9878660.403	782145.201	3358.066
185	9878667.913	782123.344	3355.172
186	9878659.316	782273.595	3385.396
187	9878681.283	782120.654	3351.551
188	9878649.893	782265.840	3381.739
189	9878698.784	782118.820	3349.456
190	9878647.523	782251.200	3377.224
191	9878712.058	782110.161	3349.018
192	9878724.488	782099.568	3349.212
193	9878716.657	782090.060	3346.409
194	9878700.355	782091.939	3346.569
195	9878685.977	782094.693	3349.491
196	9878677.719	782094.679	3352.165
197	9878693.229	782070.614	3348.431
198	9878710.243	782076.792	3344.994
199	9878638.610	782174.436	3362.169
200	9878642.080	782177.099	3362.293
201	9878724.458	782076.318	3344.227
202	9878639.728	782187.946	3362.608
203	9878749.491	782075.765	3345.551
204	9878635.76	782194.207	3362.769

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
205	9878766.299	782068.640	3346.033
206	9878644.034	782163.958	3361.295
207	9878651.524	782158.558	3360.707
208	9878785.424	782064.805	3346.132
209	9878658.795	782130.562	3357.990
210	9878668.882	782112.128	3355.641
211	9878674.701	782084.831	3353.274
212	9878683.410	782063.926	3351.849
213	9878684.070	782055.967	3351.882
214	9878808.771	782068.447	3346.205
215	9878693.296	782059.496	3351.409
216	9878822.946	782067.471	3345.849
217	9878702.687	782044.291	3349.562
218	9878826.322	782052.942	3341.891
219	9878708.534	782046.849	3349.293
220	9878810.263	782048.694	3340.928
221	9878729.644	782038.791	3347.533
222	9878773.249	782041.228	3341.570
223	9878750.438	782028.598	3346.047
224	9878757.187	782038.684	3342.610
225	9878777.852	782016.525	3344.331
226	9878902.892	782039.562	3336.058
227	9878835.435	782034.668	3336.776
228	9878757.890	782024.864	3345.396
229	9878831.153	782038.907	3337.451
230	9878778.227	782010.838	3343.962
231	9878826.089	782070.437	3344.439
232	9878791.256	782007.169	3342.746
233	9878818.817	782088.074	3350.352
234	9878795.251	782013.176	3342.439
235	9878817.589	782106.276	3355.679
236	9878807.082	782013.514	3341.150
237	9878813.213	782110.537	3357.283
238	9878821.318	782014.175	3339.582
239	9878810.961	782118.669	3359.923
240	9878844.102	782021.618	3337.890
241	9878819.033	782111.796	3359.171
242	9878860.594	782030.403	3336.163
243	9878878.285	782032.328	3334.851
244	9878895.054	782046.688	3333.167
245	9878841.076	782118.671	3359.198

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
246	9878858.879	782124.021	3357.970
247	9878857.905	782044.892	3335.589
248	9878865.494	782121.970	3354.864
249	9878871.792	782050.932	3334.646
250	9878870.758	782124.925	3354.603
251	9878869.033	782055.891	3335.595
252	9878879.880	782126.149	3352.260
253	9878887.501	782134.248	3351.703
254	9878886.823	782048.072	3333.375
255	9878890.478	782049.963	3333.283
256	9878887.589	782056.530	3333.585
257	9878892.310	782059.299	3333.498
258	9878886.515	782118.905	3348.181
259	9878889.418	782064.975	3333.726
260	9878881.941	782106.055	3345.695
261	9878880.176	782033.266	3334.685
262	9878876.750	782087.633	3342.763
263	9878908.366	782053.283	3331.958
264	9878866.724	782071.973	3340.913
265	9878923.680	782060.580	3330.572
266	9878853.047	782056.572	3338.903
267	9878936.772	782069.930	3329.471
268	9878917.209	782062.868	3330.087
269	9878920.846	782065.117	3330.108
270	9878879.500	782065.180	3337.112
271	9878891.124	782074.424	3336.442
272	9878928.965	782070.857	3329.342
273	9878905.497	782082.523	3334.414
274	9878938.316	782079.773	3328.465
275	9878921.056	782080.949	3330.828
276	9878944.961	782077.408	3328.690
277	9878926.570	782092.653	3329.789
278	9878965.714	782096.480	3326.485
279	9878970.419	782094.097	3326.485
280	9878932.099	782105.807	3330.112
281	9878979.332	782112.645	3324.544
282	9878940.075	782117.755	3328.902
283	9878942.575	782131.259	3330.551
284	9878960.804	782112.739	3324.248
285	9878942.327	782144.326	3334.660
286	9878967.482	782117.033	3324.135

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
287	9878950.404	782152.771	3333.113
288	9878986.619	782143.785	3323.273
289	9878967.238	782164.229	3329.354
290	9879021.683	782111.255	3333.610
291	9878931.830	782199.395	3347.681
292	9878926.520	782179.678	3348.600
293	9878913.698	782160.565	3349.263
294	9878918.367	782150.577	3345.002
295	9878928.221	782159.077	3344.209
296	9878934.236	782165.268	3343.080
297	9878993.746	782133.807	3322.830
298	9878987.508	782138.648	3323.072
299	9878946.886	782176.983	3341.171
300	9878975.132	782150.489	3323.502
301	9878969.590	782142.020	3323.450
302	9878953.817	782174.419	3337.957
303	9878989.929	782157.613	3323.161
304	9878945.419	782163.393	3338.219
305	9878980.240	782176.693	3324.354
306	9878936.080	782152.252	3339.183
307	9878992.287	782195.474	3323.925
308	9878988.904	782206.600	3324.009
309	9878922.550	782139.261	3339.692
310	9878982.141	782221.509	3326.513
311	9878979.124	782220.548	3326.919
312	9878923.149	782130.724	3336.727
313	9878993.933	782217.245	3323.793
314	9878988.779	782226.061	3323.260
315	9878990.324	782240.827	3322.802
316	9878983.746	782244.111	3322.133
317	9878993.656	782166.380	3321.461
318	9878978.314	782260.328	3321.562
319	9878995.479	782177.200	3321.539
320	9878997.889	782186.017	3321.749
321	9879005.032	782210.441	3320.993
322	9878987.061	782249.864	3322.337
323	9878983.296	782244.682	3322.040
324	9878974.991	782255.849	3321.345
325	9878967.040	782263.808	3320.741
326	9878957.403	782273.102	3320.014
327	9878949.281	782281.245	3319.348

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
328	9878936.567	782295.518	3318.347
329	9878974.249	782248.324	3324.325
330	9878927.997	782307.348	3317.498
331	9878961.951	782253.433	3327.593
332	9878926.129	782311.018	3317.260
333	9878951.324	782263.426	3325.046
334	9878938.674	782277.126	3322.826
335	9878946.321	782290.951	3318.970
336	9878927.201	782284.636	3325.219
337	9878950.174	782286.045	3319.301
338	9878958.887	782278.245	3320.051
339	9878969.110	782269.852	3320.841
340	9878922.703	782280.169	3327.164
341	9878980.447	782258.665	3321.713
342	9878993.112	782260.380	3320.083
343	9879002.420	782245.120	3318.361
344	9879010.614	782234.026	3316.886
345	9878911.977	782320.613	3318.884
346	9878942.086	782296.731	3318.349
347	9878926.285	782310.689	3317.227
348	9878935.631	782305.827	3317.648
349	9878922.822	782309.362	3317.920
350	9878929.759	782316.355	3316.919
351	9878921.997	782321.800	3316.561
352	9878925.956	782328.422	3316.218
353	9878916.985	782329.076	3316.918
354	9878934.949	782320.730	3317.097
355	9878919.845	782339.104	3315.817
356	9878933.604	782329.615	3316.777
357	9878914.800	782340.664	3317.684
358	9878930.794	782337.853	3316.336
359	9878920.176	782349.467	3315.355
360	9878924.720	782339.967	3315.641
361	9878916.483	782350.045	3316.704
362	9878929.856	782345.490	3316.091
363	9878921.695	782357.338	3314.909
364	9878925.547	782349.871	3315.190
365	9878931.153	782355.171	3315.296
366	9878919.002	782363.661	3317.177
367	9878927.080	782357.872	3314.767
368	9878926.031	782370.659	3314.091

Datos Topográficos de Estación Total Sector de Cunuyacu			
NUMERACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
369	9878932.061	782362.302	3314.814
370	9878924.523	782375.251	3315.111
371	9878931.120	782370.837	3313.918
372	9878933.237	782387.500	3313.108
373	9878933.173	782390.837	3313.817
374	9878938.679	782378.794	3313.340
375	9878940.775	782401.727	3312.264
376	9878940.387	782391.151	3312.717
377	9878940.796	782405.150	3313.063
378	9878943.915	782394.433	3313.252
379	9878949.392	782416.056	3311.388
380	9878950.575	782417.539	3311.161
381	9878945.567	782400.988	3312.016
382	9878950.200	782407.939	3311.572
383	9878960.532	782421.169	3310.774
384	9878958.682	782429.007	3310.485
385	9878964.082	782422.053	3310.333
386	9878959.308	782433.100	3311.434
387	9878970.646	782427.426	3310.469
388	9878969.170	782440.926	3309.683
389	9878972.422	782435.339	3309.902
390	9878970.040	782444.328	3310.186
391	9878981.307	782445.277	3309.245
392	9878982.075	782456.079	3308.893
393	9878990.029	782455.062	3308.819
394	9879000.805	782465.645	3308.204
395	9878992.182	782454.898	3309.449
396	9878979.204	782460.043	3310.555
397	9878984.753	782468.252	3311.061
398	9878979.707	782468.101	3312.145
399	9878985.196	782475.140	3313.643
400	9878980.021	782472.242	3313.704
401	9878983.535	782478.653	3315.210
402	9878997.350	782468.888	3308.248
403	9878980.825	782479.416	3316.858
404	9878966.307	782464.818	3321.386
405	9878971.347	782463.826	3318.281
406	9878998.464	782456.487	3308.077

9,879,100

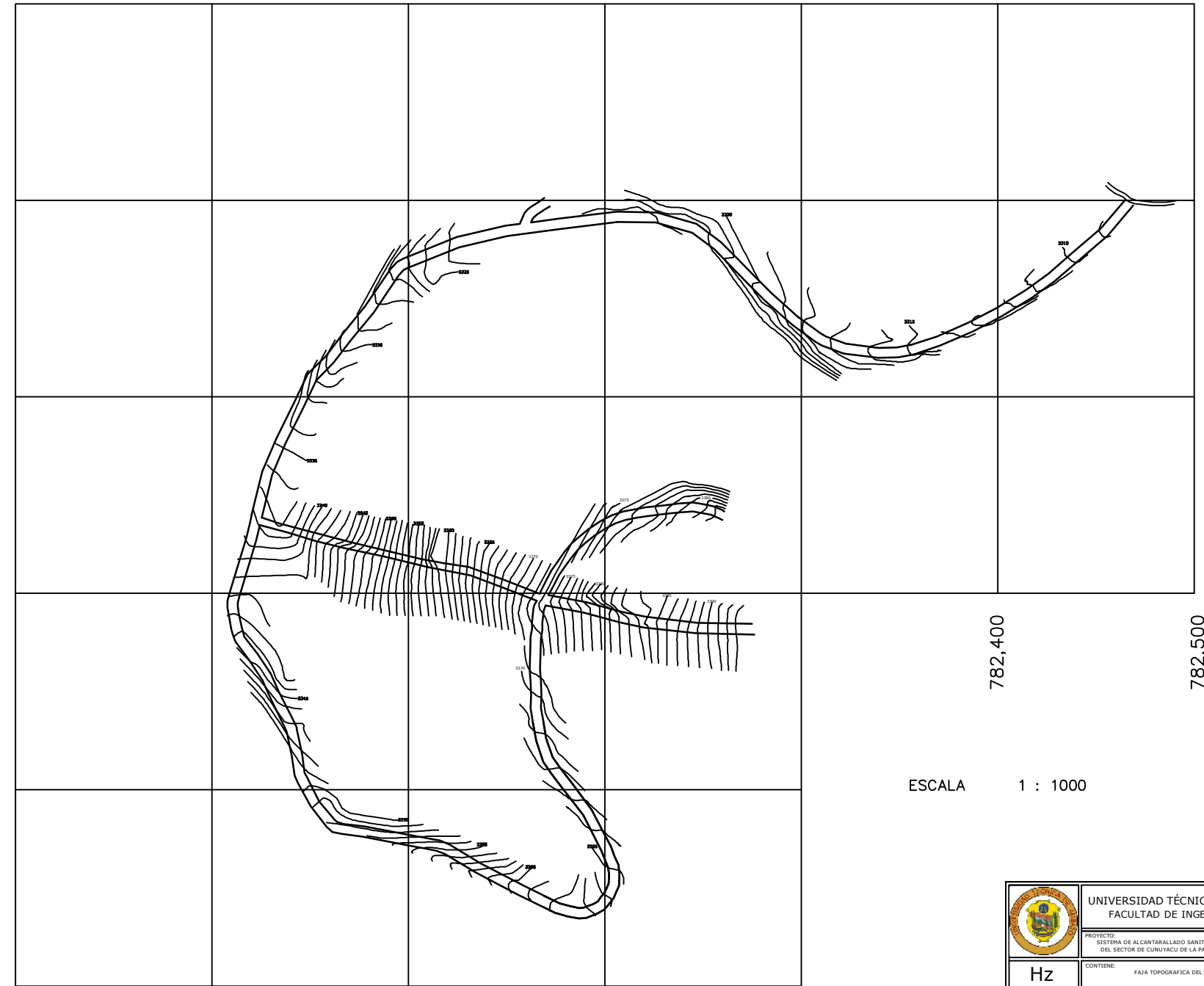
9,879,000

9,878,900

9,878,800

9,878,700

9,878,600



782,400

782,500

ESCALA 1 : 1000

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARRQUIJA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTIENE: FAJA TOPOGRAFICA DEL SECTOR DE CUNUYACU	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 1
REALIZADO POR: EGDO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	DE 14

9,879,100

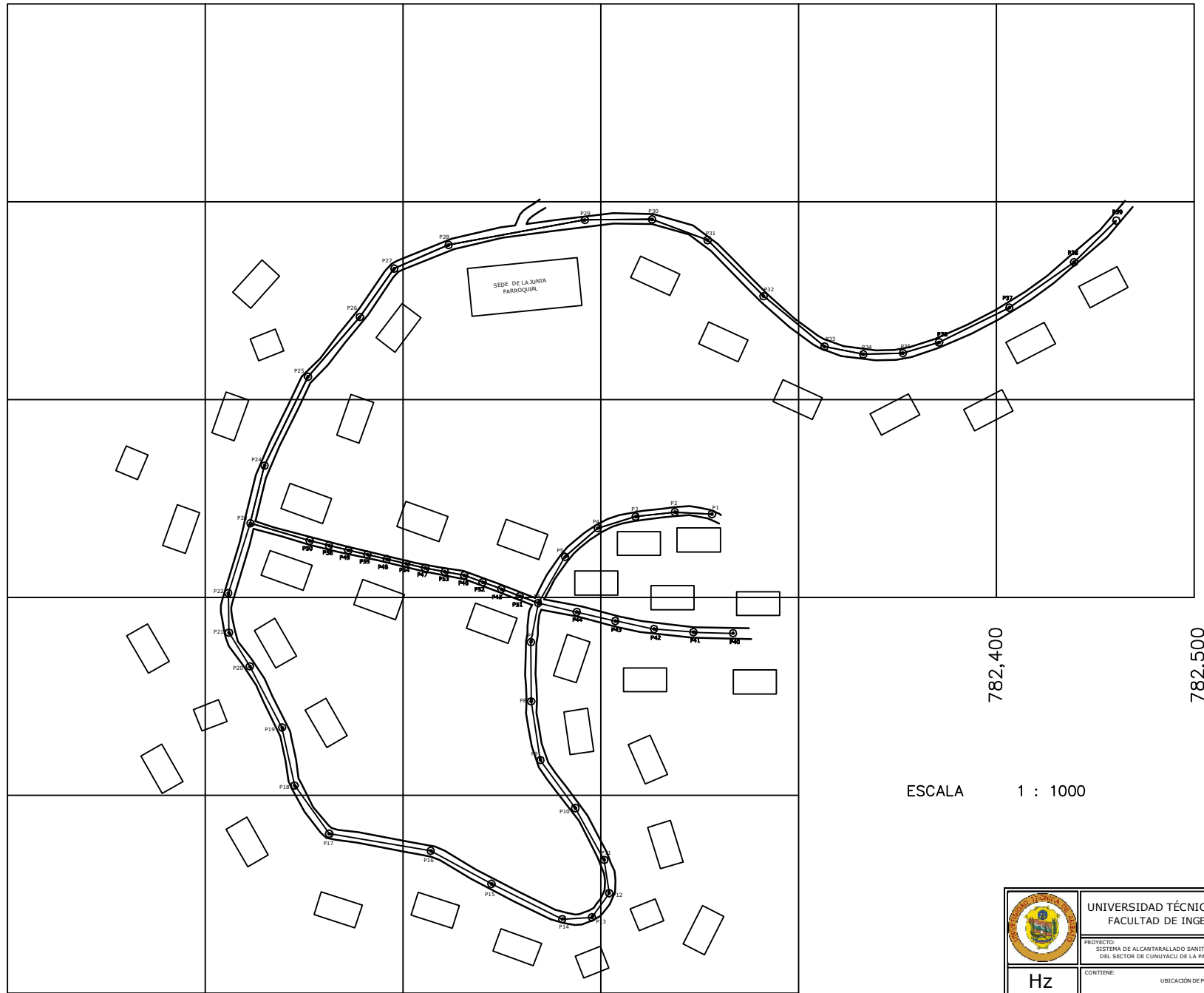
9,879,000

9,878,900

9,878,800

9,878,700

9,878,600



782,400

782,500

ESCALA 1 : 1000

781,900

782,000

782,100

782,200

782,300

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.		
Hz	CONTIENE: UBICACIÓN DE POZOS		
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 2	
REALIZADO POR:	REVISADO POR:	DE 14	
EGDO. HERVIN ZUÑIGA	ING. RICARDO ROSERO		

9,879,100

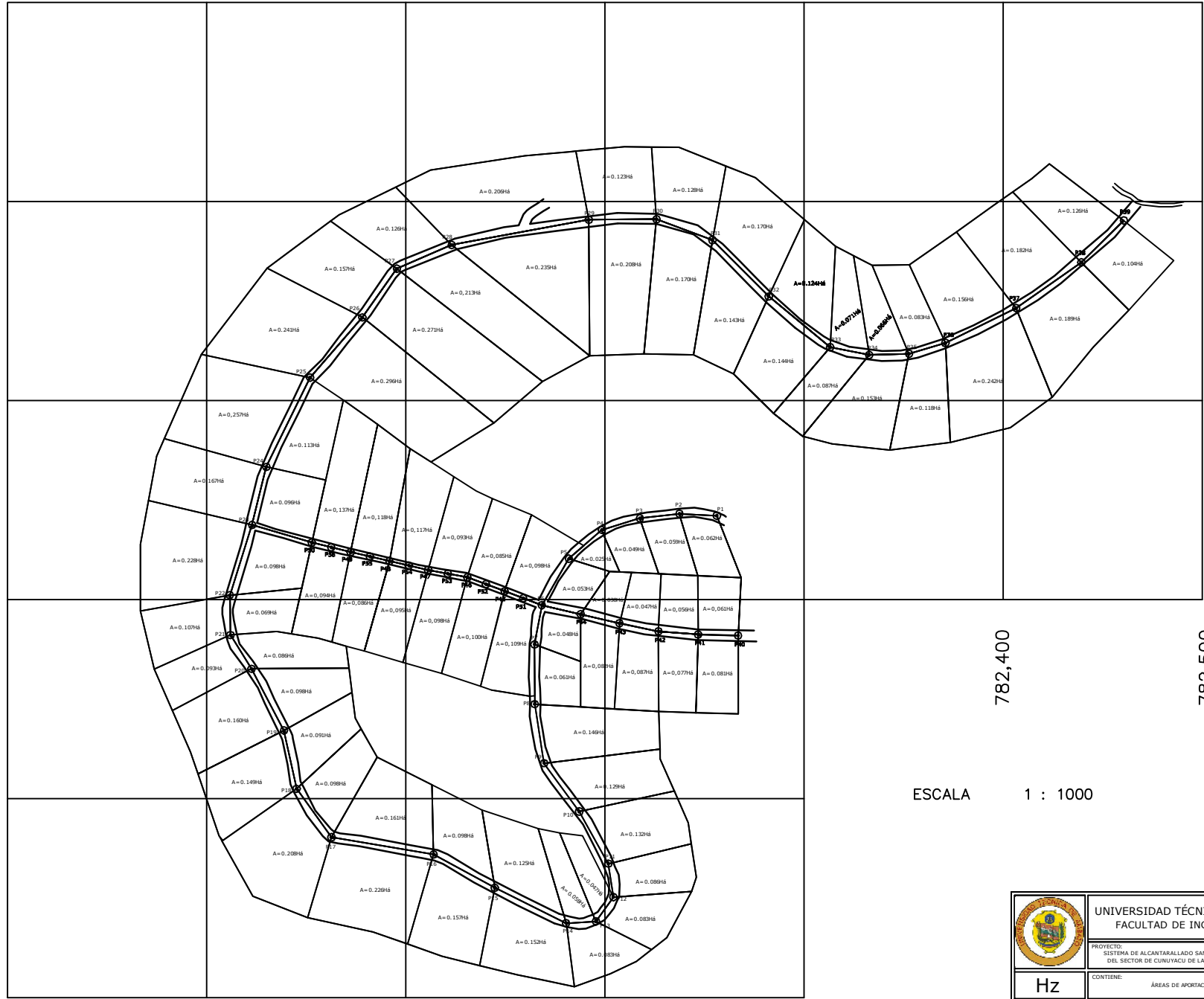
9,879,000

9,878,900

9,878,800

9,878,700

9,878,600



782,400

782,500

ESCALA 1 : 1000

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
HZ	CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIONES	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA:
REALIZADO POR:	REVISADO POR:	3
EGDO. HERIVIN ZUÑIGA	ING. RICARDO ROSERO	DE
		14

781,900

782,000

782,100

782,200

782,300

9,879,100

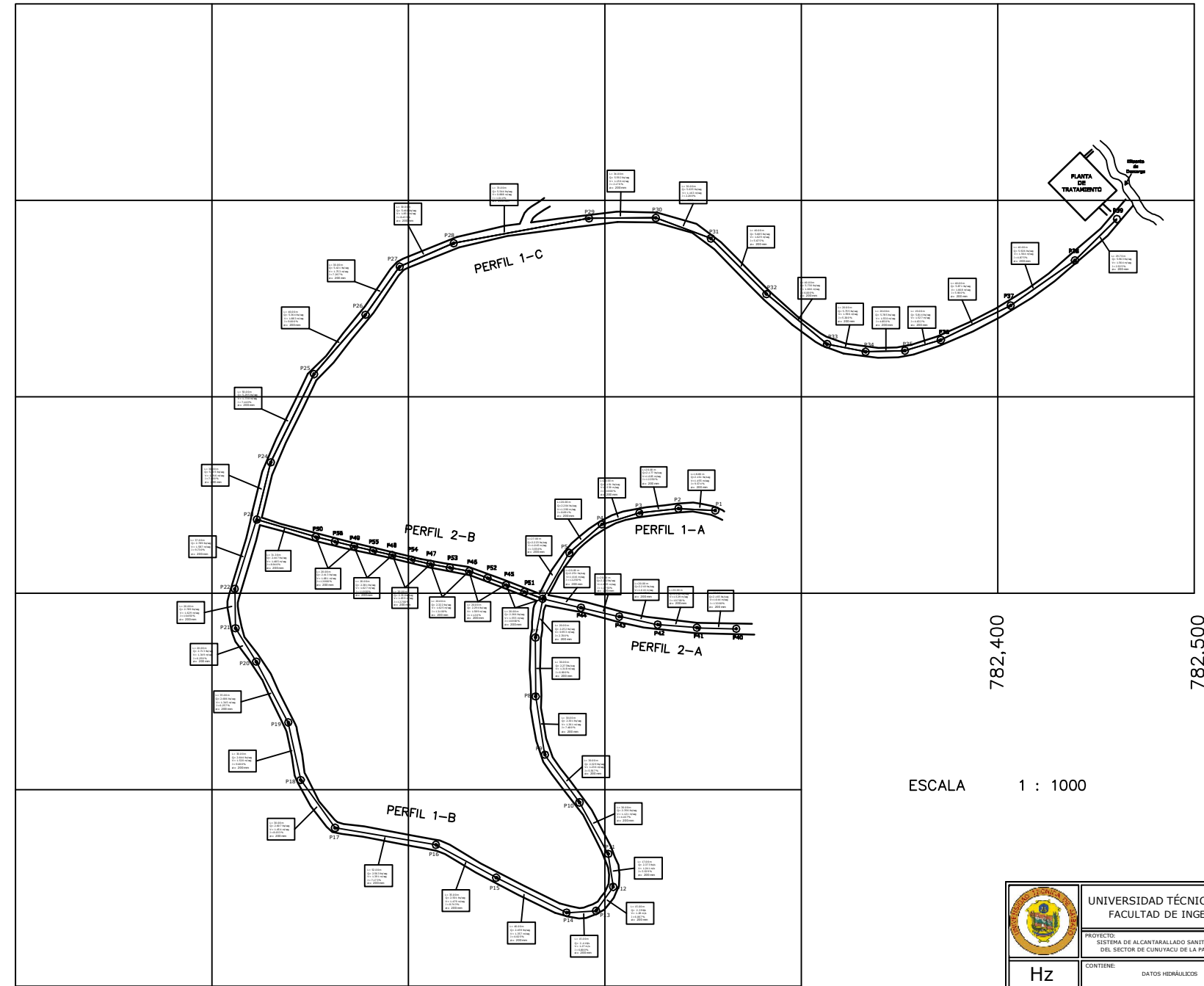
9,879,000

9,878,900

9,878,800

9,878,700

9,878,600

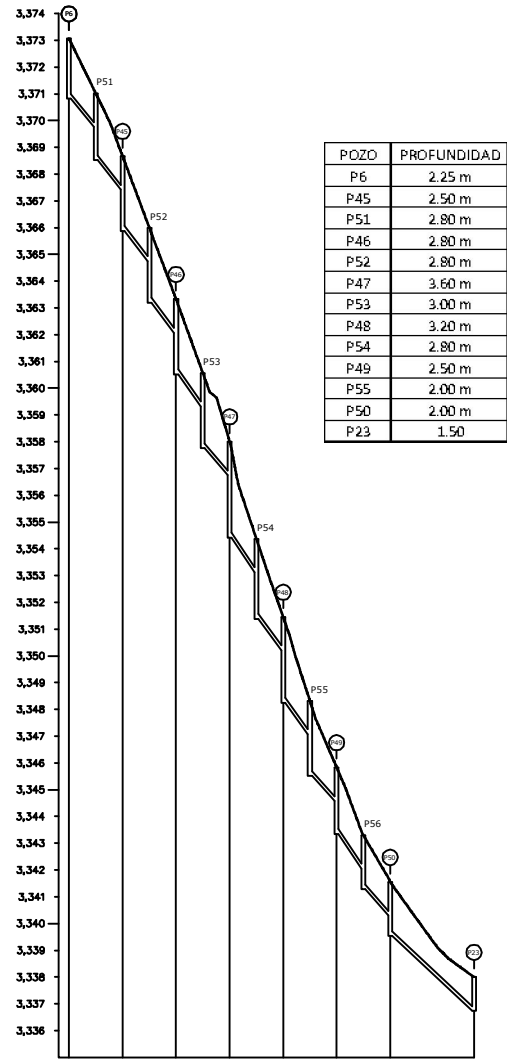


782,400
782,500

ESCALA 1 : 1000

781,900
782,000
782,100
782,200
782,300

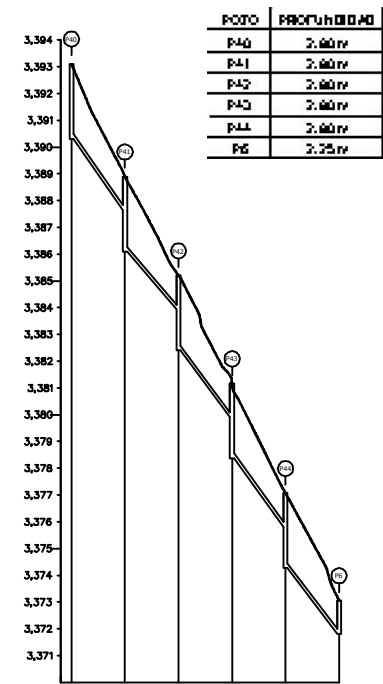
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTIENE: DATOS HIDRÁULICOS	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 4
REALIZADO POR: EGDO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	DE 14



POZO	PROFUNDIDAD
P6	2.25 m
P45	2.50 m
P51	2.80 m
P46	2.80 m
P52	2.80 m
P47	3.60 m
P53	3.00 m
P48	3.20 m
P54	2.80 m
P49	2.50 m
P55	2.00 m
P50	2.00 m
P23	1.50 m

DATOS HIDRAULICOS		L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=11.30 m
Q	2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg
V	1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg
f	0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%
g	300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm

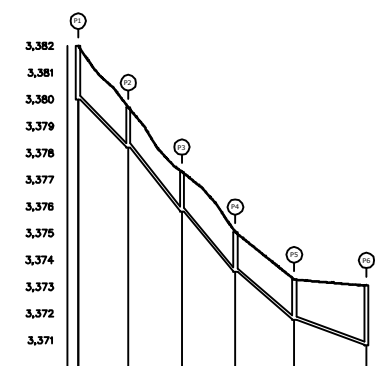
PERFIL 2-B
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
 ESCALA VERTICAL 1 : 100



POZO	PROFUNDIDAD
P40	2.00 m
P41	2.00 m
P42	2.00 m
P43	2.00 m
P44	2.00 m
P6	2.25 m

DATOS HIDRAULICOS		L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m
Q	2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg
V	1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg
f	0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%
g	300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm

PERFIL 2-A
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
 ESCALA VERTICAL 1 : 100



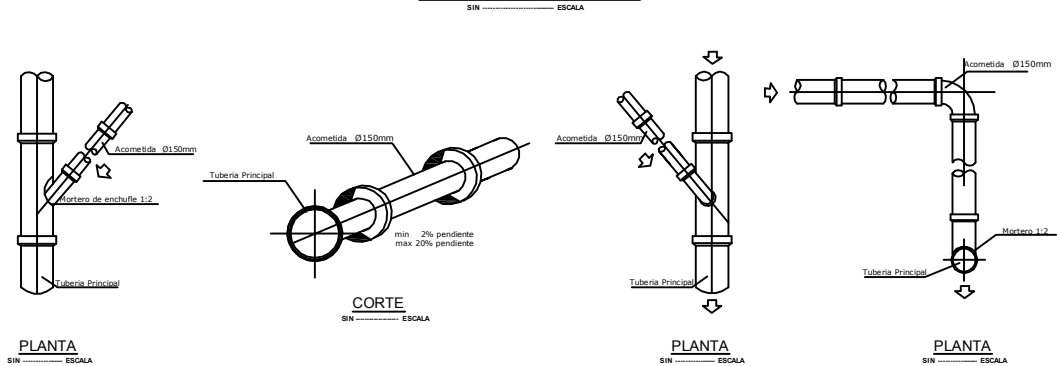
POZO	PROFUNDIDAD
P1	2.00 m
P2	1.50 m
P3	1.50 m
P4	1.50 m
P5	1.50 m
P6	2.25 m

DATOS HIDRAULICOS		L=18.00 m	L=30.00 m	L=20.00 m	L=20.00 m	L=27.00 m
Q	2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg	Q=2.200 m³/mg
V	1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg	V=1.555 m/mg
f	0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%	f=0.0093%
g	300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm	g=300 mm

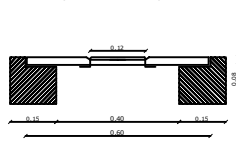
PERFIL 1-A
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
 ESCALA VERTICAL 1 : 100

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
H_z	CONTENIDO: PERFILES LONGITUDINALES	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA:
REALIZADO POR:	REVISADO POR:	5 DE 14
EGO. HERVIN ZUÑIGA	ING. RICARDO ROSERO	

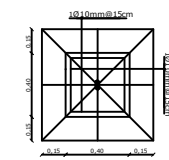
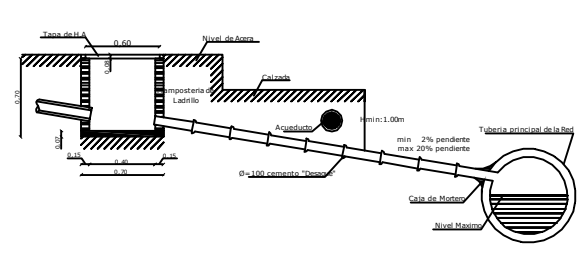
CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍAS POCO PROFUNDAS



DETALLE DEL GANCHO

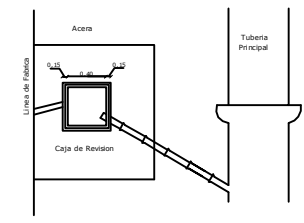


CORTE COMETIDA DOMICILIARIA



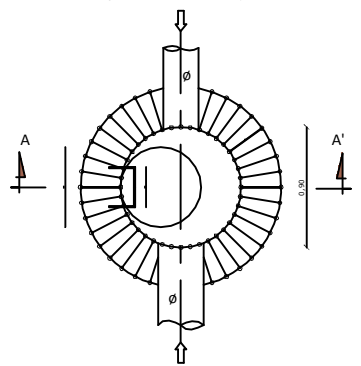
DETALLE DE ARMADURA DE TAPA

DISPOSICIÓN DE LA CAJA DE REVISIÓN

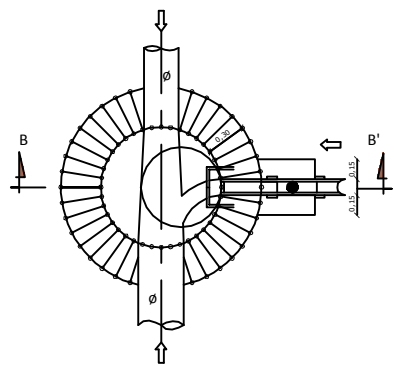


PLANTAS Y TIPOS DE EMPALMES

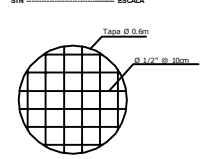
POZO DEREVISIÓN



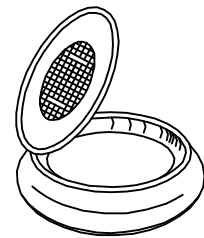
POZO DE SALTO



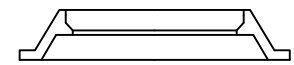
TAPA H. ARMADO



CORTE

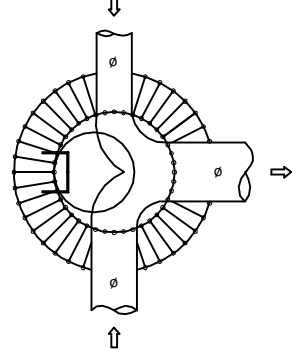


VISTA PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCA

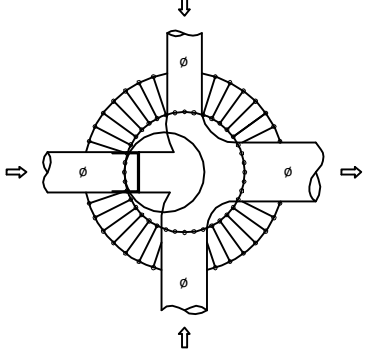


CORTE DE TAPA DE ACERO

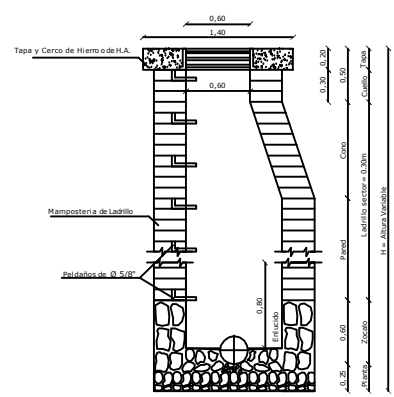
EMPALME DE TRES CANALES



EMPALME DE CUATRO CANALES

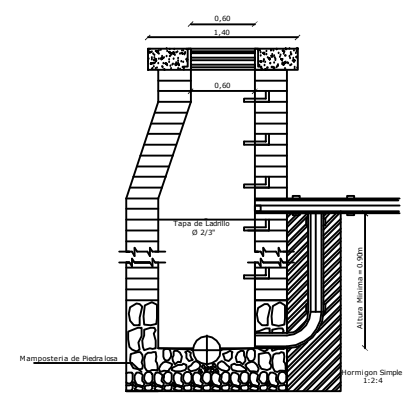


POZO DE REVISIÓN



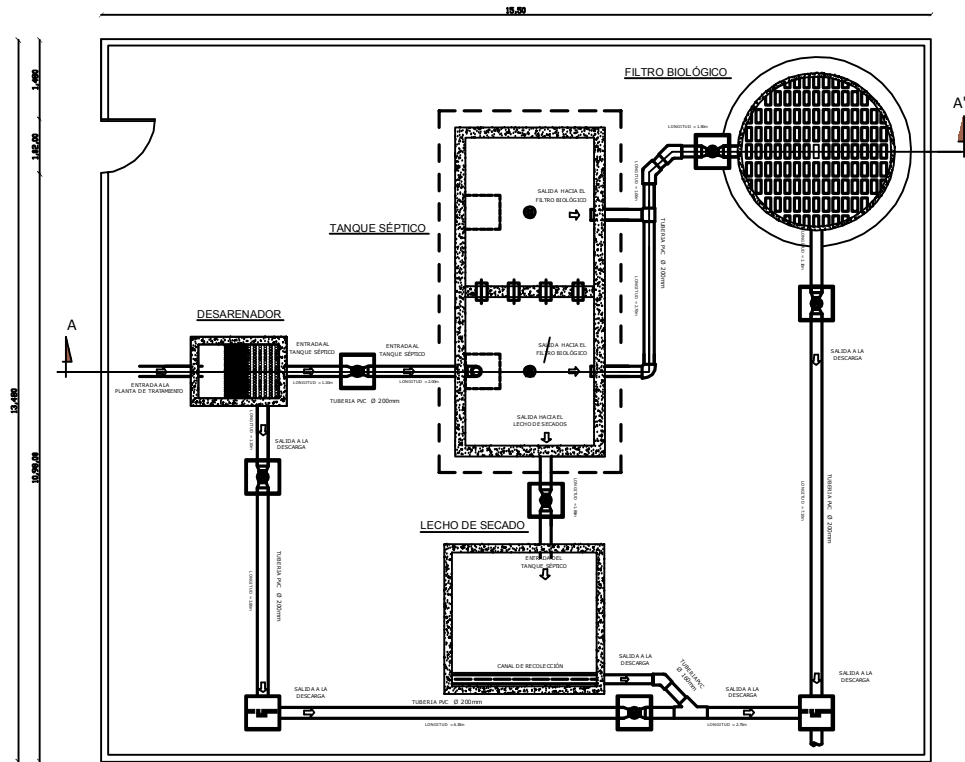
CORTE A-A'

POZO DE SALTO



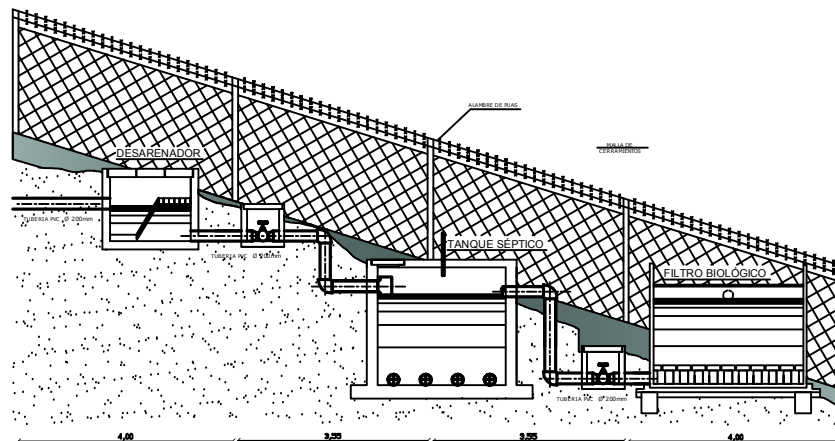
CORTE B-B'

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
		PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARRQUIJA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz		CONTENIDO: POZOS DE REVISIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS CAJAS DE REVISIÓN Y OSTIALES	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	REALIZADO POR: EGO. HERVÍN ZUÑIGA	LAMINA: REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO
		8 DE 14	



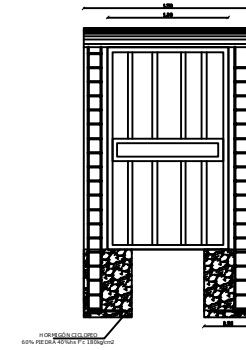
IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA 1:50



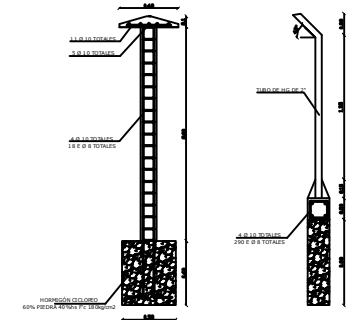
CORTE A-A'
DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA 1:50



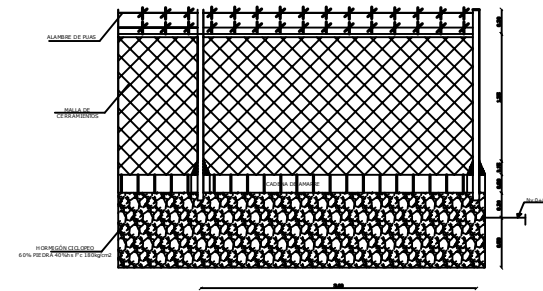
DETALLE DE PUERTA

SIN ESCALA



DETALLE DE CERRAMIENTO

SIN ESCALA

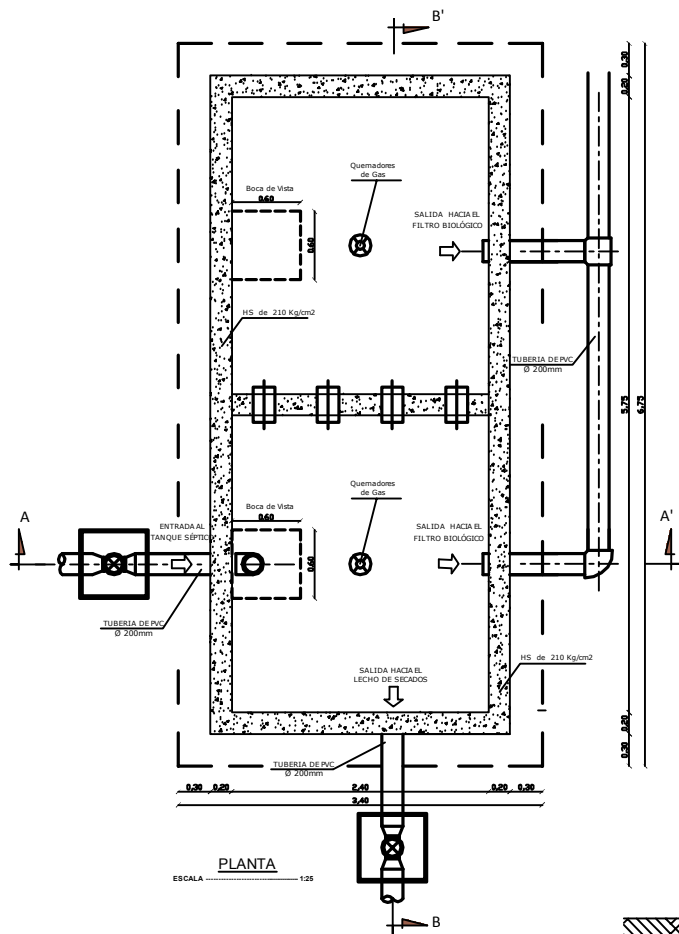


CERRAMIENTO

SIN ESCALA

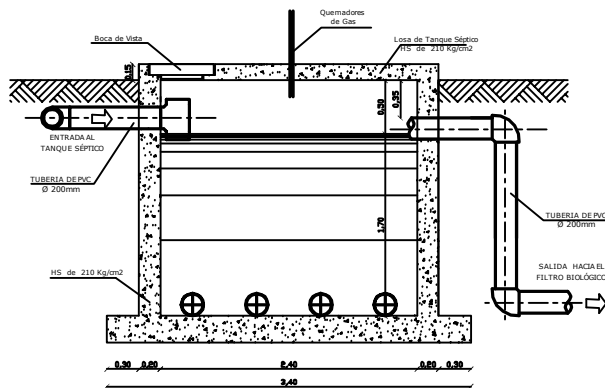
		PESOS						
		DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES						
Lo ng:		8	10	12	14	16	18	20
Comercial	5							
	9							
	12	78.24	185.97	0	0	0	0	0
TOTAL		244.21	KG	Acero Fy= 2800kg/cm ²				

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE ROSAL.	
Hz	CONTIENE: DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DETALLES DE CERRAMIENTOS	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 9 DE 14
REALIZADO POR: EGO. HERVÍN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	

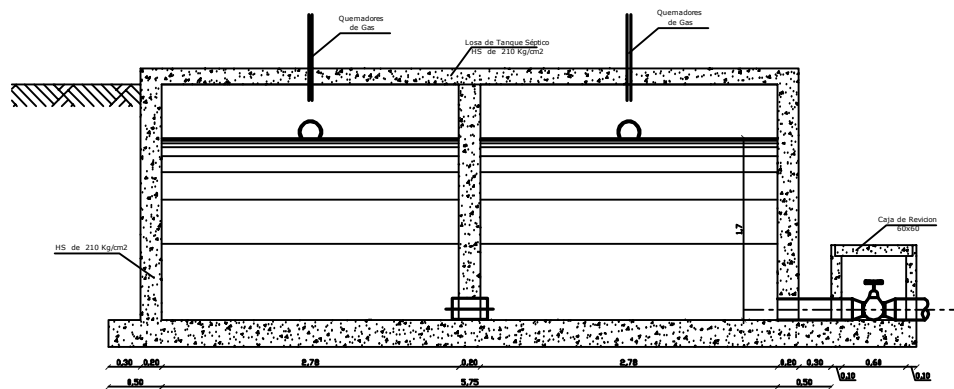


PLANTA
ESCALA 1:25

TANQUE SÉPTICO

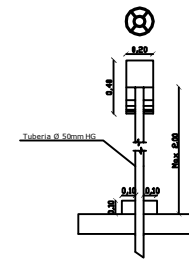


CORTE A - A'
ESCALA 1:25



CORTE B - B'
ESCALA 1:25

QUEMADOR



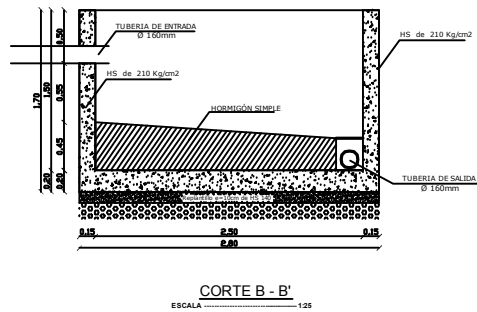
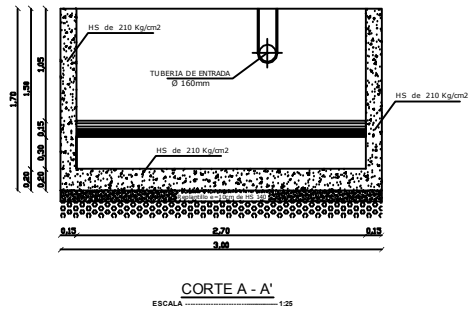
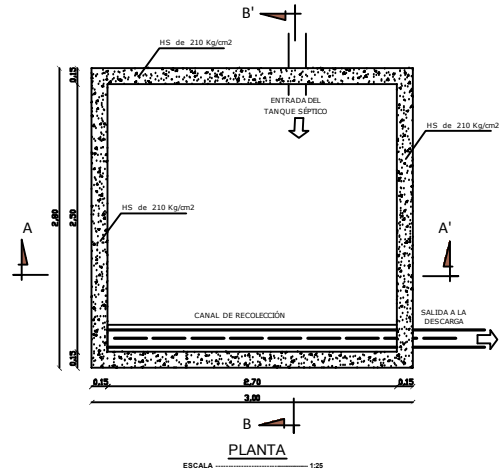
DETALLE DE QUEMADOR
ESCALA 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

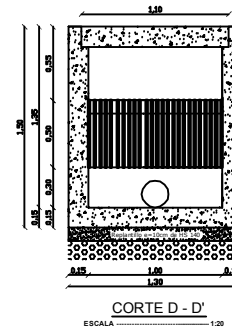
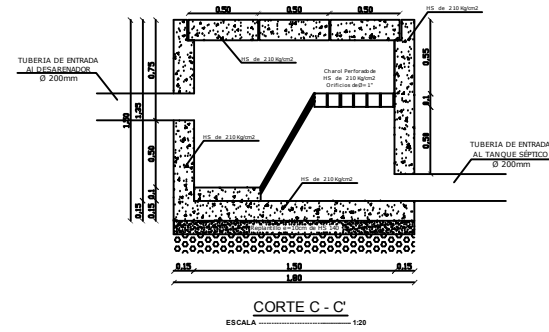
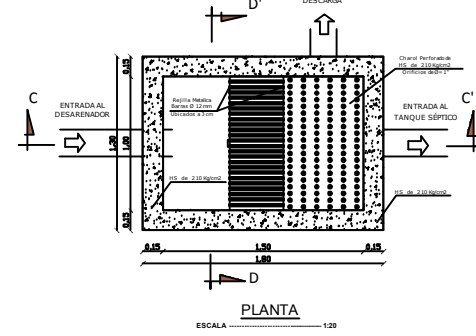
- 1.- Arena Norma ASTM C-33-86
- 2.- Modulo de finura 2.4 a 2.6 Diametro <= 4.75 TAMIZ No 4 Bien Lavado
- 3.- Cemento Portland tipo I
- 4.- Ripio Triturado
- 5.- Modulo de finura de 4 a 6
- 6.- Acero fy 4200 kg/cm2 con traslape minimo de 40 Diametros de la varilla.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARALLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTENIDO: ARMADO ARQUITECTONICO DE TANQUE SÉPTICO, PLANTAS, CORTES, DETALLES	
FECHA:	OCTUBRE DE 2011	ESCALA:
REALIZADO POR:	EGDO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR:
ING. RICARDO ROSERO	ING. RICARDO ROSERO	LÁMINA:
		12
		DE
		14

LECHO DE SECADO



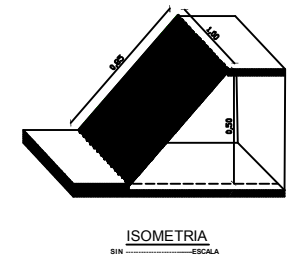
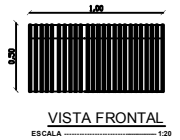
DESARENADOR



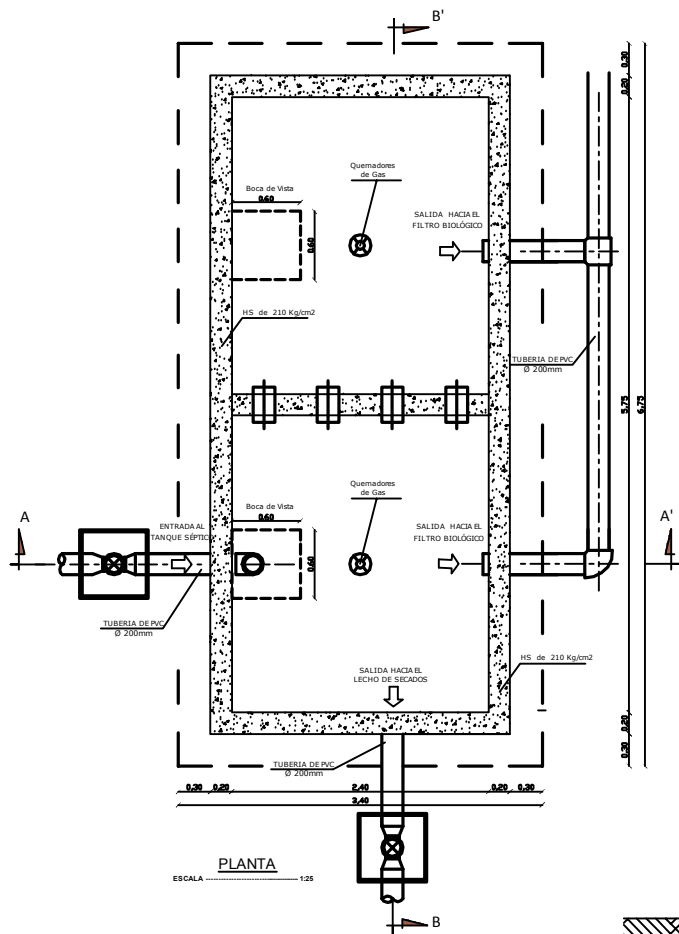
REJILLA

Dimensiones de la rejilla:

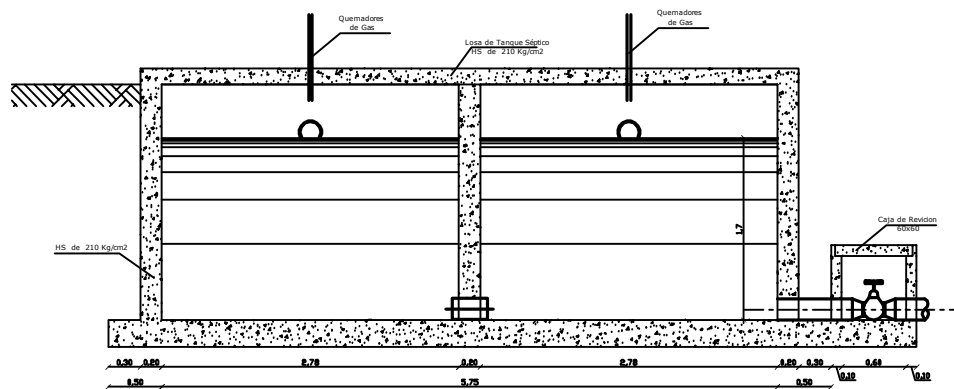
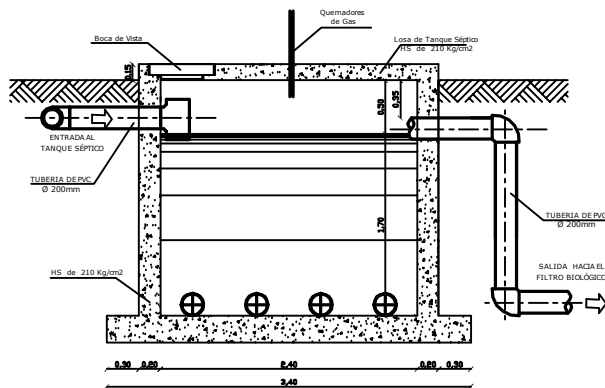
Ancho B= 1.00m
 Altura H=0.50m
 Longitud de barras L= 0.85m
 Numero de barras n=24
 Espaciamientos e = 3 cm
 Diámetro de barras Ø= 12mm



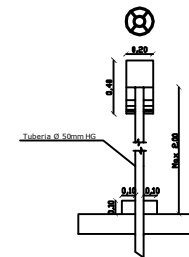
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTENIDO: ARMADO ARQUITECTÓNICO DE DESARENADOR Y LECHO DE SECADO PLANTAS, CORTES, DETALLES.	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 10 DE 14
REALIZADO POR: EGO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	



TANQUE SÉPTICO



QUEMADOR

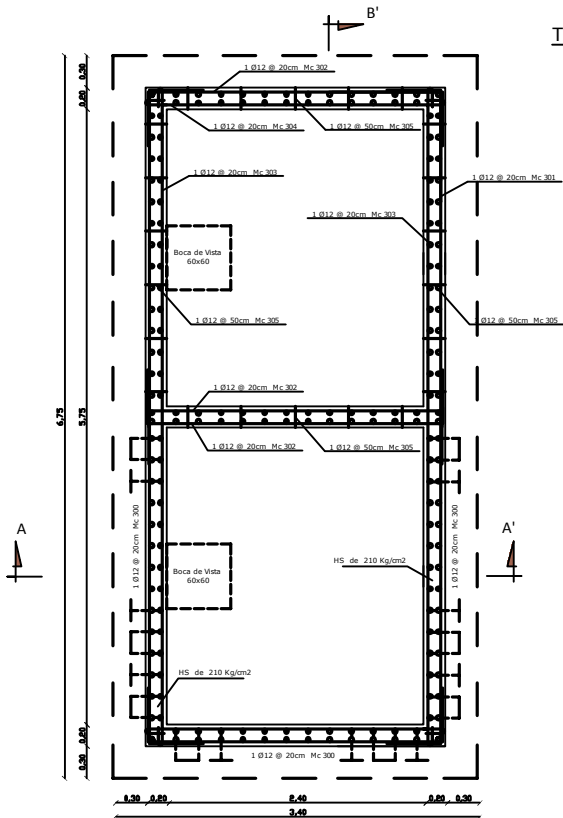


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

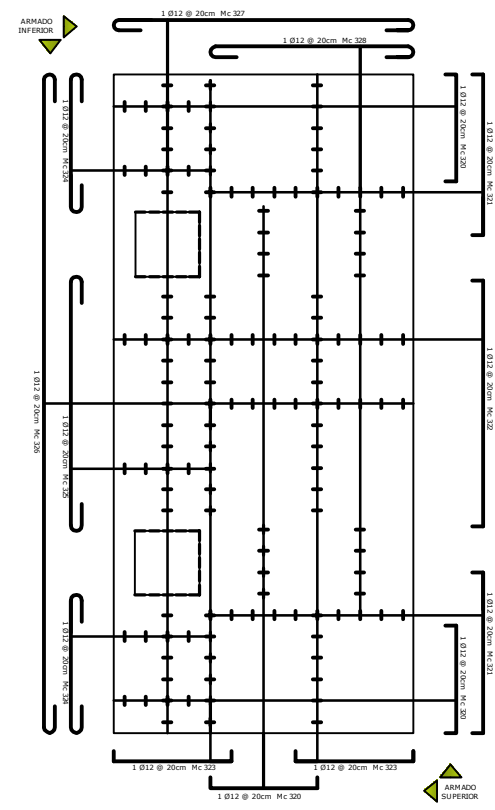
- 1.- Arena Norma ASTM C-33-86
- 2.- Modulo de finura 2.4 a 2.6 Diametro <= 4.75 TAMIZ No 4 Bien Lavado
- 3.- Cemento Portland tipo I
- 4.- Ripio Triturado
- 5.- Modulo de finura de 4 a 6
- 6.- Acero fy 4200 kg/cm2 con traslape minimo de 40 Diametros de la varilla.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARALLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTENIDO: ARMADO ARQUITECTONICO DE TANQUE SÉPTICO, PLANTAS, CORTES, DETALLES	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 12 DE 14
REALIZADO POR: EGO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	

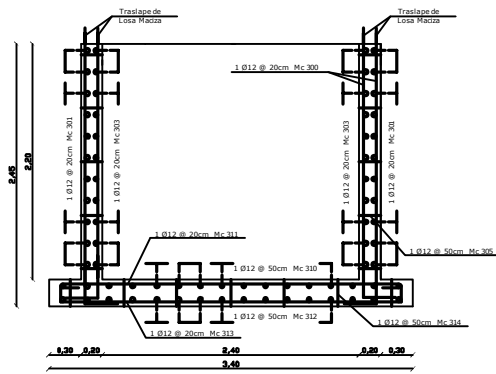
TANQUE SÉPTICO



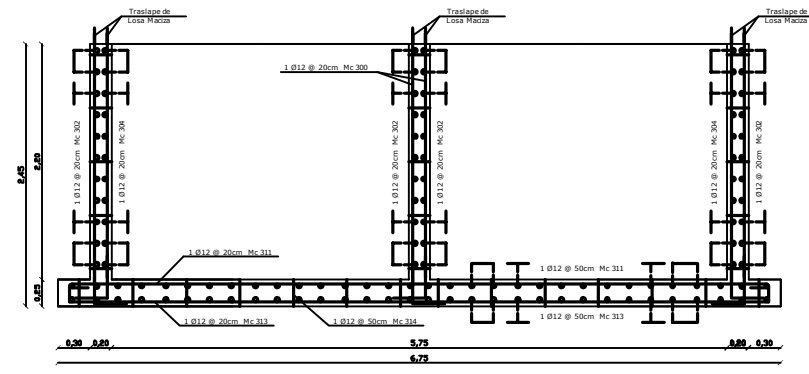
PLANTA
ESCALA 1:25



ARMADO DE LOSA
ESCALA 1:25



CORTE A-A
ESCALA 1:25

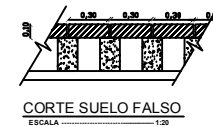
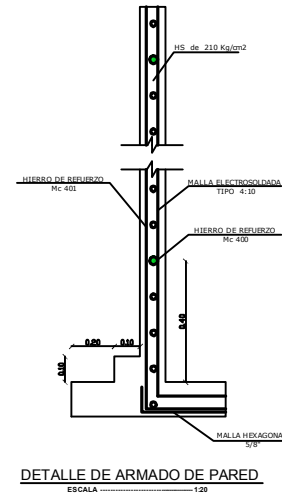
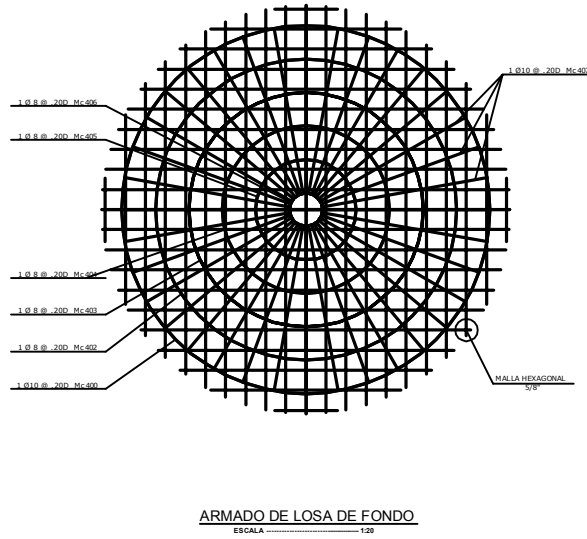
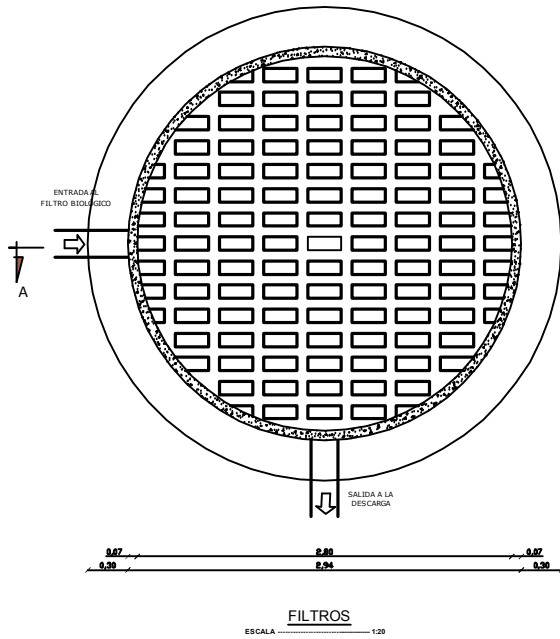


CORTE B-B
ESCALA 1:25

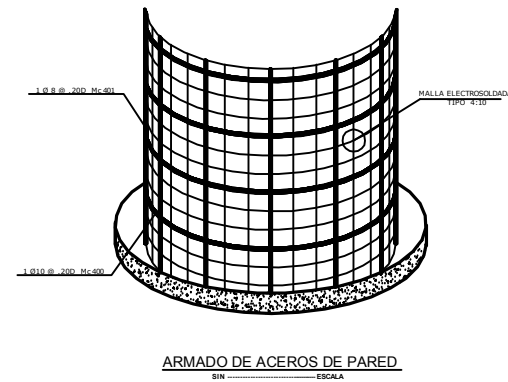
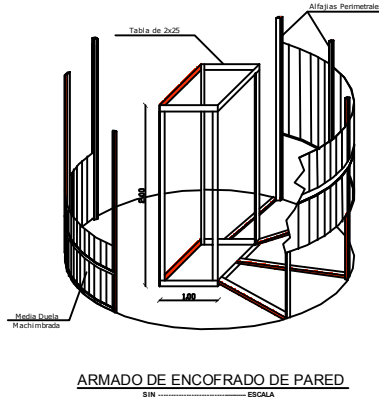
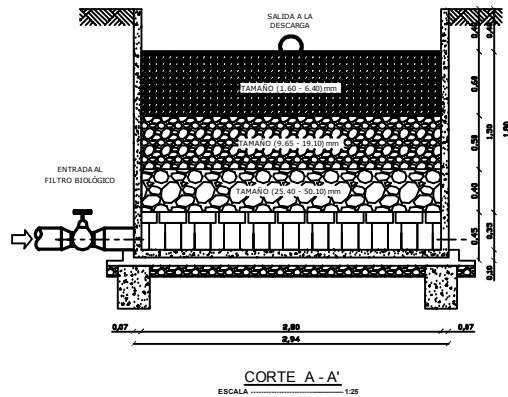
PLANILLA DE HIERROS												
No.	TIPO	Ø	L	a	b	c	d	g	DIMENSIONES		Peso	Observ.
									Desar.	Total		
MARCAS 300 "TANQUE SÉPTICO"												
Pared de Tanque Séptico												
300	L	12	172	2.30					2.80	481.60	428.62	
301	C	12	22	6.10	2x0.30				7.10	156.20	139.02	
302	C	12	44	2.75	2x0.30				3.75	163.00	146.85	
303	Ø	12	22	6.10			2x0.15		6.40	140.80	125.81	
304	Ø	12	22	2.75			2x0.15		3.05	67.10	59.72	
305	L	12	155	0.15					0.15	23.25	26.03	
Soleira de Tanque Séptico												
310	Ø	12	16	6.65			2x0.15		6.95	111.20	98.97	
311	Ø	12	32	3.30			2x0.15		3.60	115.20	102.53	
312	C	12	16	6.65	2x0.20				7.05	112.80	100.59	
313	C	12	32	3.30	2x0.20				3.70	118.40	105.58	
314	L	12	94	0.20					0.20	16.80	14.95	
Losa de Tanque Séptico												
320	C	12	16	1.00	2x0.10				1.20	19.20	17.09	
321	C	12	20	1.30	2x0.10				1.70	34.00	30.26	
322	C	12	14	2.30	2x0.10				2.50	35.00	31.15	
323	C	12	12	1.10	2x0.10				1.30	15.60	13.88	
324	Ø	12	8	1.30			2x0.10		1.40	11.20	9.97	
325	Ø	12	4	2.30			2x0.10		2.50	10.00	8.90	
326	Ø	12	10	6.10			2x0.10		6.30	63.00	56.07	
327	Ø	12	28	2.70			2x0.10		2.90	96.70	89.36	
328	Ø	12	8	1.80			2x0.10		2.00	16.00	14.24	
TIPO DE HIERROS												
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
1.- El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ 2.- El límite de fluencia de los estribos será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ 3.- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm 4.- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista. 5.- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala 6.- El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$												

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTENIDO: ARMADO ESTRUCTURAL DE TANQUE SÉPTICO, PLANTAS, CORTES, LOSAS MACIZA	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 13 DE 14
REALIZADO POR: EGO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	

FILTRO BIOLÓGICO
DE FLUJO ASCENTE



PLANILLA DE HIERROS																																																										
Tr	Tip	Secc	Long	Vol	Secc	Long	Vol	Secc	Long	Vol	Secc																																															
<p>PESOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Long</th> <th colspan="6">DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES</th> </tr> <tr> <th>Comercial</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>14</th> <th>16</th> <th>18</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>g</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>37.272</td> <td>82.46</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>119.732</td> <td>KG</td> <td colspan="5">Acero fy=4200kg/c.m2</td> </tr> </tbody> </table> <p>TIPOS DE HIERROS</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ El límite de fluencia de los estribos será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista. Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 												Long	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES						Comercial	8	10	12	14	16	18	20	b								g								12	37.272	82.46	0	0	0	0	0	TOTAL	119.732	KG	Acero fy=4200kg/c.m2				
Long	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES																																																									
Comercial	8	10	12	14	16	18	20																																																			
b																																																										
g																																																										
12	37.272	82.46	0	0	0	0	0																																																			
TOTAL	119.732	KG	Acero fy=4200kg/c.m2																																																							



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR DE CUNUYACU DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO.	
Hz	CONTENIDO: FILTRO BIOLÓGICO, PLANTAS, CORTES, DETALLES DE ARMADOS	
FECHA: OCTUBRE DE 2011	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 14 DE 14
REALIZADO POR: EGO. HERVIN ZUÑIGA	REVISADO POR: ING. RICARDO ROSERO	