



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

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

**TEMA:**

---

**“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN  
VIVIR DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO EL PLACER, EN  
EL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.**

---

**AUTORA: Egda. Mayra Esperanza Tipán Criollo**

**TUTOR: Ing. Ricardo Rosero**

**AMBATO-ECUADOR**

**2012**

## ***APROBACIÓN DEL TUTOR***

En mi calidad de Tutor del Trabajo de graduación, certifico que el trabajo de investigación, estructurado de manera independiente realizada bajo el tema “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO EL PLACER, EN EL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, realizado por la señorita MAYRA ESPERANZA TIPAN CRIOLLO, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera ingeniería Civil, es un trabajo original; propio del autor y reúne los requisitos para ser sometidos a evaluación, mismo que ha sido desarrollado bajo mi dirección.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Agosto 2012

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

## ***AUTORÍA DEL TRABAJO***

Yo, MAYRA ESPERANZA TIPAN CRIOLLO con C.I. 180369193-8 soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de tutoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

.....  
**MAYRA ESPERANZA TIPAN CRIOLLO**

## ***DEDICATORIA***

### **A mis padres**

Quienes a largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento depositando en mi su eterna confianza en cada etapa de mi vida sin dudar en ningún momento de mi capacidad y responsabilidad a ellos les debo todo logro de este título.

## ***AGRADECIMIENTO***

### **A dios**

Por los padres que escogió para darme vida  
porque ha caminando junto a mí,  
cuidándome paso a paso en todas las etapas de mi vida,  
levantándome cuando sentí 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 y sugerencias y consejos  
que permitieron finalizar este trabajo

## *ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO*

### **A) PÁGINAS PRELIMINARES**

PÁGINA DE TÍTULO O PORTADA.....	I
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
PÁGINA DE AUTORÍA DE TESIS.....	III
PAGINA DE DEDICATORIA.....	IV
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
ÍNDICES DE GRÁFICOS.....	XV
RESUMEN EJECUTIVO.....	XVI

## INDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	- 1 -
1.1.-TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	- 1 -
1.2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	- 1 -
1.2.1.- Contextualización .....	- 1 -
1.2.2.- Análisis Crítico .....	- 3 -
1.2.3.-Prognosis .....	- 4 -
1.2.4.- Formulación del Problema.....	- 4 -
1.2.5.-Preguntas Directrices .....	- 4 -
1.2.6.-Delimitaciones .....	- 5 -
1.2.6.1.-Delimitación espacial.....	- 5 -
1.2.6.-2.-Delimitación temporal.....	- 5 -
1.3.- JUSTIFICACIÓN .....	- 6 -
1.4.-OBJETIVOS .....	- 6 -
1.4.1.- Objetivos Generales.....	- 6 -
1.4.2.-Objetivos Específicos .....	- 6 -
CAPÍTULO II .....	- 7 -
2.1.-ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	- 7 -
2.2.-FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA .....	- 7 -
2.3.-FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....	- 8 -
2.4.- CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....	- 10 -
2.4.- CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....	- 11 -
2.4.1.- Aguas Residuales.....	- 11 -
2.4.2.-Origen .....	- 11 -
2.4.3.-Clasificación .....	- 11 -
2.4.4.-Olores generados por las aguas residuales.....	- 12 -

2.4.5.-Características cualitativas.....	- 13 -
24.6.-Sistemas de Alcantarillado .....	- 15 -
2.4.6.1.-Alcantarillas Sanitario .....	- 15 -
2.4.6.2.-Alcantarillas Pluvial.....	- 15 -
2.4.6.3.-Alcantarillado Combinadas .....	- 15 -
24.7.-Unidades del Sistema de Alcantarillado.- .....	- 15 -
2.4.7.1.-Pozos de Revisión.- .....	- 15 -
2.4.7.2.-Redes de Alcantarillado.....	- 15 -
2.4.7.3.-Conexiones Domiciliarias.....	- 15 -
2.4.7.4.-Tratamiento.....	- 16 -
24.8.-TRATAMIENTO .....	- 16 -
24.9.-Métodos de tratamiento de las aguas residuales .....	- 17 -
2.4.9.1.-Tratamiento Preliminar.....	- 18 -
Rejas y cribas de barras.....	- 18 -
2.4.9.2.-Tratamiento Primario.....	- 19 -
2.4.9.3.-Tratamiento Secundario.....	- 20 -
2.4.9.4.-Cloración .....	- 21 -
2.4.9.5.-Tratamiento de Lodos .....	- 22 -
24.7.-BUEN VIVIR .....	- 23 -
2.4.7.1.-Salud .....	- 23 -
2.4.7.2.-Calidad de vida .....	- 23 -
2.4.7.3.-Calidad de vida y medio ambiente.....	- 24 -
2.4.7.4.-El bienestar social .....	- 24 -
2.5.- HIPÓTESIS .....	- 28 -
2.6.-SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	- 28 -
2.6.1.-Variable Independiente:.....	- 28 -

2.6.2.-Variable Dependiente: .....	- 28 -
CAPÍTULO III.....	- 29 -
3.1.-ENFOQUE.....	- 29 -
3.2.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	- 29 -
3.3.-NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN .....	- 29 -
3.4.-POBLACIÓN Y MUESTRA .....	- 30 -
3.4.1.- Población o Universo.....	- 30 -
3.4.2.-Muestra .....	- 30 -
3.5.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	- 32 -
3.5.1.-Variable Independiente: Las aguas servidas.....	- 32 -
3.6.-PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	- 34 -
3.5.1.- Técnicas e Instrumentos .....	- 35 -
3.6.-RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	- 35 -
3.7.-PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	- 35 -
CAPÍTULO IV.....	- 36 -
4.1.-Análisis de los resultados .....	- 36 -
4.1.1.-Comprobación de la hipótesis.....	- 44 -
4.2.-Interpretación de datos.....	- 47 -
4.3.-Verificación de la hipótesis .....	- 48 -
CAPÍTULO V.....	- 49 -
5.1.-CONCLUSIONES.....	- 49 -
5.2.-RECOMENDACIONES. ....	- 50 -
CAPÍTULO VI.....	- 51 -
6.1.1.-Datos Informativos .....	- 51 -
6.1.2.-Población .....	- 52 -
6.1.3.-Características.....	- 52 -

6.1.4.-Vías de acceso.....	- 52 -
6.1.5.-Aspecto político – Administrativos: .....	- 52 -
6.1.6.-Nivel de instrucción; Situación educativa .....	- 52 -
6.1.7.-Salud .....	- 53 -
6.1.8.-Situación Económica .....	- 53 -
6.1.9.-Clima .....	- 53 -
6.1.10.-Actividad Forestal.....	- 54 -
6.1.11.-Sistema de Agua Potable .....	- 54 -
6.1.12.-Energía eléctrica. ....	- 54 -
6.1.13.-Medios de comunicación .....	- 54 -
6.1.14.-Migración.....	- 54 -
6.2.-ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	- 55 -
6.3.-JUSTIFICACIÓN .....	- 55 -
6.4.-OBJETIVOS.....	- 56 -
6.4.1.- Objetivos del Proyecto.....	- 56 -
6.4.2.-Objetivos Específicos .....	- 56 -
6.5.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	- 56 -
6.6.-FUNDAMENTACIÓN .....	- 57 -
6.6.1.-PARAMETROS DE DISEÑO .....	- 57 -
6.6.1.1.-Periodo de diseño.....	- 57 -
6.6.1.2.- Área de proyecto.....	- 57 -
6.6.1.3.--Población de diseño.....	- 57 -
6.6.1.4.- Índice de crecimiento poblacional (r %).....	- 58 -
Esta dado por los índices de mortalidad, natalidad y migración poblacional. ....	- 58 -
6.6.1.5.-Densidad Poblacional .....	- 59 -
6.6.1.6.-Densidad Poblacional Futura:.....	- 59 -

6.6.1.7.-Dotación de Agua Potable (Da).....	60 -
6.6.1.8.-Dotación Futura (Df) .....	60 -
6.6.1.9.-Área de Aportación.....	60 -
6.6.1.10.-Caudales de Diseño.- .....	61 -
6.6.1.10.1.-Caudal Medio Diario Sanitario .....	61 -
6.6.1.10.2.-Caudal Instantáneo (Qins) .....	61 -
Factor de Mayoración: .....	62 -
6.6.1.10.3.-Caudal de Infiltración.- .....	62 -
6.6.1.10.4.-Caudal por Conexiones Erradas (Qe).- .....	63 -
6.6.1.11.-HIDRÁULICA DE LOS CONDUCTOS. ....	64 -
6.6.1.11.1-Flujo a Tubo Lleno .....	64 -
6.6.1.11.2-Flujo a tubo parcialmente lleno .....	64 -
6.6.1.12.-Velocidad a Tubo Lleno .....	65 -
6.6.1.13.-Velocidades Máximas y Mínimas.....	65 -
6.6.1.14.-Diámetros mínimos:.....	66 -
6.6.1.15.-Pendiente .....	67 -
6.6.1.16.-Profundidad mínima .....	67 -
6.6.1.17.-Tensión Tractiva .....	68 -
6.6.1.18.-Pozos de revisión .....	68 -
6.6.1.19.-Conexiones domiciliarias.....	69 -
6.6.2.-Diseño Hidráulico de la red .....	70 -
6.6.2.1.-Periodo de diseño.....	70 -
6.6.2.2.- Población de Diseño .....	70 -
6.6.2.3.-Población actual.....	72 -
6.6.2.4.-Población futura (Pf).....	72 -
6.6.2.5.-Densidad poblacional actual .....	73 -

6.6.2.6.-Densidad poblacional futura .....	- 73 -
6.6.2.7.-Dotación de agua potable.....	- 74 -
6.6.2.8.-Área de Aportación.....	- 74 -
6.6.2.9.-CAUDALES DE DISEÑO.-.....	- 75 -
6.6.2.10.-Pendiente .....	- 77 -
6.6.2.11.-Calculo del Diámetro.....	- 77 -
6.6.2.12.-Caudal a tubo lleno .....	- 77 -
6.6.2.13.-Velocidad a tubo lleno .....	- 77 -
6.6.2.14.-Conducción a tubería parcialmente llena.....	- 78 -
6.6.3-Cálculos: .....	- 79 -
6.6.4.-DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO .....	- 91 -
6.7.4.1.-Caudal de diseño.....	- 91 -
6.6.4.2.-DIMENSIONAMIENTO DE LA REJILLA: .....	- 91 -
Los parámetros que se utilizan para el diseño de las rejillas son los siguientes: .....	- 91 -
6.6.4.4.-DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE REPARTIDOR .....	- 92 -
6.6.4.5.-DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO .....	- 94 -
6.6.4.6.-DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS.....	- 98 -
6.6.4.7.-DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO .....	- 101 -
6.6.5.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	- 105 -
6.6.5.1.- Generalidades .....	- 105 -
6.6.5.2.- Evaluación del impacto ambiental.-.....	- 105 -
6.6.5.3.- El deterioro ambiental y sus efectos en la salud. ....	- 106 -
6.6.5.4.- Análisis del impacto ambiental del proyecto en estudio.....	- 106 -
6.6.5.5.- Descripción del medio natural .....	- 107 -
6.6.5.7.- Matriz de Leopold.....	- 111 -
6.6.6.- RESULTADOS Y MEDIDAS DE METIGACION.....	- 113 -

6.7.-METODOLOGÍA.-Medelo Operativo .....	- 114 -
6.7.1.- Presupuesto.....	- 114 -
6.7.2.- Cronograma Valorado de Trabajo .....	- 116 -
6.7.3.-EVALUACIÓN FINANCIERA .....	- 122 -
6.7.3.1.-VAN (Valor Actual Neto) .....	- 122 -
6.7.3.2.-TIR (Tasa Interna de Retorno).....	- 122 -
6.8.-ADMINISTRCIÓN .....	- 130 -
6.8.1.- MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	- 130 -
6.8.1.1.- Definición de Operación:.....	- 130 -
6.8.1.2.- Definición de Mantenimiento: .....	- 130 -
6.8.1.3.- Importancia d la Operación y Mantenimiento: .....	- 130 -
°6.8.1.4.- OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.- .....	- 131 -
6.8.1.5.- Mantenimiento del sistema de alcantarillado.....	- 131 -
6.9.1.-METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN .....	- 149 -
C . MATERIALES DE REFERENCIA.....	- 156 -
2.-ANEXOS .....	- 158 -
Anexo N° 1 HOJA MODELO DE LA ENCUESTA .....	- 158 -
Anexo N° 2.-Datos Topográficos.....	- 160 -
Anexo N° 3.-Análisis físico químico de las aguas servidas .....	- 165 -
Anexo N° 4.-Anàlisis de Precios Unitarios .....	- 167 -
Anexo N° 5.-Memoria Fotográfica .....	- 252 -
ANEXO N° 6.-Planos .....	- 253 -

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1</b> Frecuencias esperadas.....	45
<b>Tabla N°2</b> de Contingencia.....	46
<b>Tabla N° 3.-</b> Datos censales de la población y modelos de cálculo de la población.....	58
<b>Tabla N° 4.-</b> Coeficiente Infiltración.....	63
<b>Tabla N° 5.-</b> Velocidad máxima recomendadas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad recomendados.....	66
<b>Tabla N°6</b> Distancia máxima entre pozos de revisión.....	68
<b>Tabla N° 7.-</b> Dotaciones recomendadas.....	74
<b>Tabla N° 8.-</b> Áreas de aportación.....	75
<b>Tabla N° 9.-</b> Volumen de lodos producidos.....	95
<b>Tabla N° 10.-</b> Tiempo de digestión.....	100
<b>Tabla N° 11.-</b> Rango de Calidad de la Matriz.....	110
<b>Tabla N° 12.-</b> Costo de Operación y Mantenimiento.....	123
<b>Tabla N° 13.-</b> Costo de Materiales.....	123
<b>Tabla N° 14.-</b> Depreciación Anual.....	124
<b>Tabla N° 15.-</b> Resumen de Gastos Operativos.....	124
<b>Tabla N° 16.-</b> Ingresos Tangibles generados anualmente.....	126
<b>Tabla N° 17.-</b> Evaluación Financiera.....	127
<b>Tabla N° 18.-</b> Flujo Neto de Caja y el VAN.....	128

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Ubicación del proyecto.....	5
Gráfico N°2 Características cualitativas residuales.....	13
Resultados de la pregunta N°1.....	37
Resultados de la pregunta N°2.....	38
Resultados de la pregunta N°3.....	39
Resultados de la pregunta N°4.....	40
Resultados de la pregunta N°5.....	41
Resultados de la pregunta N°6.....	42
Resultados de la pregunta N°7.....	43
Gráfico N°3 Tanque Repartidor.....	93
Gráfico N°4 Tanque Séptico.....	97
Gráfico N°5 Lecho de secado de lodos.....	100
Gráfico N° 6 Filtro biológico.....	104

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El trabajo de investigación fue realizado como una contribución para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del caserío EL PLACER, así como también es un aporte para el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quero; mismo que contiene el diseño del alcantarillado sanitario y con su respectiva planta de tratamiento para el sector antes mencionado.

Para el desarrollo se trabajo tanto en campo como en oficina, es así que en primera instancia, se efectuó los trabajos correspondientes a la recolección de información mediante aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, los mismos que permitieron identificar la situación actual del sector y el área de influencia.

Durante el proceso de investigación en el área de influencia, se estableció las vías así como también las servidumbres de paso a ser intervenidas, esto con el propósito de brindar un mayor servicio al sector; continuando con este aspecto se procedió a los trabajos topográficos de la zona, los mismos que proporcionaron la información necesaria para el cálculo del diseño hidráulico de la red sanitaria.

Se definió los parámetros de diseño mediante la aplicación de formulas y del mismo modo se tomo como referencia los parámetros establecidos por el INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización ) Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C “Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales “.El presente trabajo contiene además la información referente a presupuestos con sus respectivos análisis de precios unitarios; al igual el estudio de impacto ambiental, impactos ambientales que podrían darse en la ejecución del proyecto.

En lo concerniente a planos y detalles constructivos, se lo elaboró con la aplicación del programa de AutoCad 2011, para que de esta manera vayan enmarcados en un solo formato con su respectiva identificación.

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

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1.-TEMA DE INVESTIGACIÓN**

**Las Aguas Servidas y su incidencia en el Buen Vivir de los habitantes del caserío El Placer, en el cantón Quero, Provincia de Tungurahua**

### **1.2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1.- Contextualización**

La producción de desechos ha sido una de las características distintivas de la humanidad. Durante miles de años la lucha se centró en las medidas sanitarias, y el principal reto fue la obtención de suministros de agua sin contaminar. Estos problemas se agudizaron a medida que aumentó el número de habitantes, surgió la vida urbana y se modificó el patrón de asentamiento de la mayoría de las culturas.

El siglo XX ha sido una etapa de transición en muchos aspectos de la sociedad, en él se dieron muchos cambios radicales que marcan el desarrollo de todo un grupo humano que busca mejorar su estilo de vida.

Sin embargo, pese a todo este desarrollo alcanzado, resulta sorprendente que ciertos grupos humanos, especialmente aquellos ubicados en las áreas más remotas de cada una de las naciones, no han sido parte de este progreso hasta la actualidad. El tan esperado siglo XXI ha llegado ya, lamentablemente este suceso nos ha mostrado a todos que pese a toda definición previa del mismo de ser una nueva era, que comprende la globalización y la ruptura de barreras ideológicas; no ha pasado de ser un simple cambio de siglo para todos los sectores donde la vida transcurre en algunos casos de una forma casi primitiva, donde los servicios básicos son aún una utopía y donde ni siquiera se sueña con los adelantos que presentan las grandes aglomeraciones.

El objetivo a futuro debe ser el de terminar con esta realidad con la que vivimos cientos de millones de personas aún, para que de esta forma este grupo humano se integre a la gran carrera por el desarrollo y por alcanzar mejores estándares de vida donde se suplan todas las necesidades básicas que requiere un ser humano para vivir dignamente.

Tesis N° 565

Autor: SANTACRUZ V. Iván Santiago

A través del tiempo se ha visto la dificultad de recolectar y conducir las aguas servidas ya sea por la economía o por la falta de preocupación de las autoridades de cada uno de los sectores, constituyéndose así en uno de los problemas sanitarios más indispensables que tiene nuestro país.

En el Ecuador existe un déficit y deterioro de los servicios básicos, del total de la población el 61% de la zona urbana cuenta con conexión para agua potable mientras que el 38.61% no tiene conexión, este problema se agrava en la zona rural donde apenas el 10.42% cuenta con conexiones, quedando un elevado porcentaje del 89.58% sin conexión.

La eliminación de las aguas residuales en el país se realiza de diferentes formas entre estas están: Red pública de alcantarillado urbana 66.6%, rural 16.4%; pozo ciego urbano 10.35 %, rural 24.5%; pozo séptico urbano 18.4 %, rural 20.20 %; otras formas urbano 4.7 % y rural el 38.9%.

Ministerio de Salud Pública ,2007.

“En el cantón Quero, Provincia del Tungurahua el 75.42% de las viviendas posee un sistema de eliminación de las aguas servidas por medio de pozos ciegos o letrinas, el 19% de las viviendas se conectan directamente a la red pública de alcantarillado sanitario y el 5.58% elimina las aguas servidas por medio no clasificado.”

<http://ww3.espe.edu.ec:8700/bitstream/21000/722/3/T-ESPE-025114-3.pdf>

El desalojo inadecuado de las aguas servidas en el caserío El Placer del cantón Quero ha ocasionado que sus habitantes padezcan de enfermedades infecciosas en el organismo. Por lo que es necesario realizar esta investigación para mejorar la calidad de vida de los habitantes, ya que hoy en día los servicios básicos son muy indispensables para el Buen Vivir.

### **1.2.2.- Análisis Crítico**

Dotar de servicios básicos a los habitantes debe ser el propósito principal de las instituciones públicas y de las autoridades, lamentablemente eso no ocurre, debido a la falta de recursos y a la falta de decisiones por parte de las personas que se encuentran en los distintos cargos, quienes prefieren realizar obras que si bien son necesarios en algunos casos, no son indispensables para mejorar la calidad de vida de las personas.

El caserío El Placer es una zona rural del cantón Quero, que no cuenta con una correcta evacuación de las aguas servidas por lo que la situación actual es deplorable en las viviendas ya que las aguas servidas son desalojadas en pozos ciegos y letrinas,

poniendo en riesgo la salud de los habitantes y en peligro de generar una contaminación más grande en el lugar.

Es evidente la despreocupación de las autoridades gubernamentales al no ofrecer un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas en el caserío El Placer, lo que impide una mejor calidad de vida, afectando al desarrollo social y económico de los moradores del sector.

### **1.2.3.-Prognosis**

Sin una correcta evacuación de las aguas servidas en el caserío El Placer del cantón Quero, Provincia del Tungurahua se pondría en grave peligro la salud de sus habitantes debido a la proliferación de enfermedades de origen hídrico por estar al contacto con las aguas servidas, no permitiendo su buen vivir y por ende limitando el desarrollo de esta comunidad.

### **1.2.4.- Formulación del Problema**

¿Cómo inciden las aguas servidas en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer del cantón Quero, Provincia del Tungurahua?

### **1.2.5.-Preguntas Directrices**

- ¿Con que servicios básicos cuenta la zona?
- ¿Cuál es el número de familias afectadas?
- ¿Cuál es la calidad de vida de los habitantes del caserío El Placer?
- ¿Cómo se mejorara la calidad de vida de los habitantes?
- ¿Cuál será la cantidad de aguas servidas generadas por los habitantes?

## 1.2.6.-Delimitaciones

### 1.2.6.1.-Delimitación espacial

Los estudios de campo se realizaron en el caserío El Placer del cantón Quero, Provincia del Tungurahua en un área aproximada de 30 hectáreas, cuyos límites son: Norte la comunidad de Puñachizag, al Sur Jaloa El Porvenir y Hualcanga Chico Zona1, al Este Jaloa El Rosario y al Oeste el caserío El Empalme.

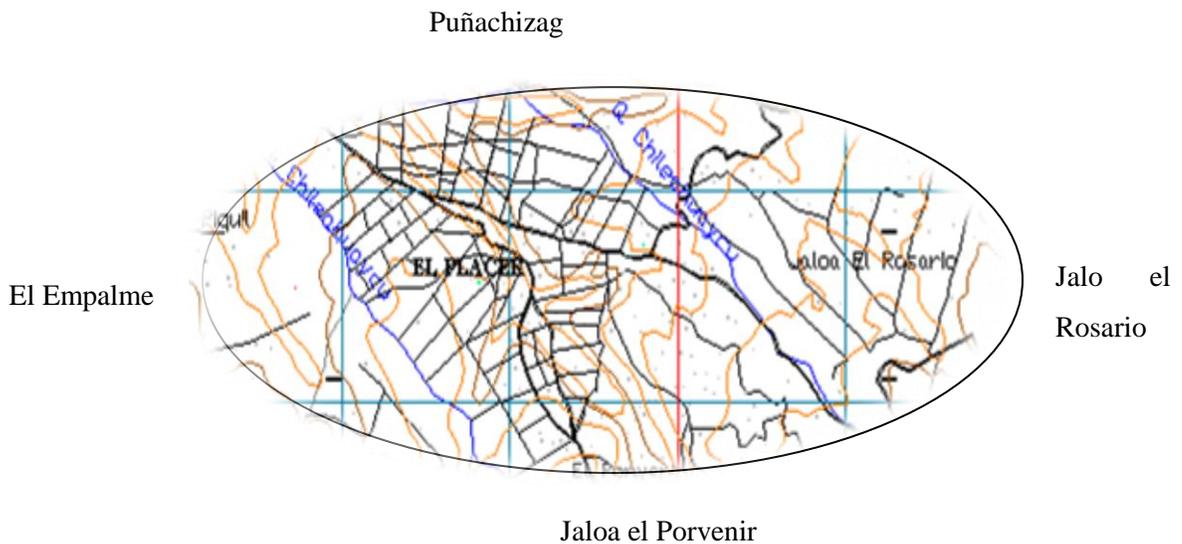


GRÁFICO 1

Mientras que los estudios complementarios se los realizaron en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, además se contó con la información obtenida por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quero y del Departamento de Planificación.

### 1.2.6.-2.-Delimitación temporal

El presente estudio se realizó en el período comprendido de catorce meses, dando inicio en el mes de Junio del 2011 y su culminación en el mes de Agosto del 2012.

### **1.3.- JUSTIFICACIÓN**

Debido a que en la actualidad el caserío el Placer del cantón Quero no posee una buena evacuación de las aguas servidas, es necesario la realización de un estudio o investigación que permita dar una buena disposición a los moradores, evitando así las enfermedades de origen hídrico en los mismos y la contaminación ambiental por los malos olores que genera al desalojar las aguas domesticas a los pozos ciegos y letrinas, por ende se mejorara las condiciones higiénicas y la calidad de vida d los habitantes.

Los factores más importantes que se consideraron fueron de orden higiénico, social y económico ya que el sector involucrado en la investigación se encuentra en creciente desarrollo. Por lo que fue muy necesaria una investigación de la evacuación de las aguas servidas con lo que se prevé una mejor calidad de vida para los habitantes.

### **1.4.-OBJETIVOS**

#### **1.4.1.- Objetivos Generales**

Estudiar la incidencia de las aguas servidas en el buen vivir de los habitantes del caserío “El Placer” del catón Quero.

#### **1.4.2.-Objetivos Específicos**

- Determinar la situación actual de la población.
- Recolectar datos estadísticos para conocer ciertos aspectos de la comunidad necesarios para la ejecución del presente proyecto.
- Realizar un presupuesto referencial.
- Plantear soluciones adecuadas para mejorar la situación actual del caserío El Placer.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.-ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

En el caserío El Placer del cantón Quero, no existe estudios sobre la correcta evacuación de las aguas servidas, ya que las autoridades de turno no cuentan con los recursos económicos por parte del Gobierno para la realización de esta investigación.

El Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Quero procura dar soluciones al realizar la presente investigación para así dar una mejor disposición de los problemas sanitarios de la zona, logrado satisfacer el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes.

#### **2.2.-FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

Alcanzar el buen vivir para las personas es fundamental para su desarrollo en los distintos campos y más aún el adelanto de las ciudades, esto solo se logra a través de la dotación de los servicios básicos.

El propósito esencial fue conocer los efectos que tiene las aguas servidas en la población del caserío El Placer del cantón Quero y determinar de qué manera estas interfieren con el progreso de su gente, solo así se generaron beneficios ya que se obtuvo una visión exacta del problema lo que permite proporcionar soluciones aplicables al medio.

### **2.3.-FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El presente proyecto se fundamentó en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, vigente en la actualidad; y los artículos con respecto al BUEN VIVIR, mismos que sustentan la realización del proyecto.

En la Constitución de la República del Ecuador del 2008 podemos encontrar 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. 13.-** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

**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.

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir; esto quiere decir que tenemos derecho a un ambiente sano, que solo se puede lograr con una correcta evacuación de las aguas servidas, además de otros como el agua potable, la alimentación, etc., mismos que son un complemento para un buen vivir.

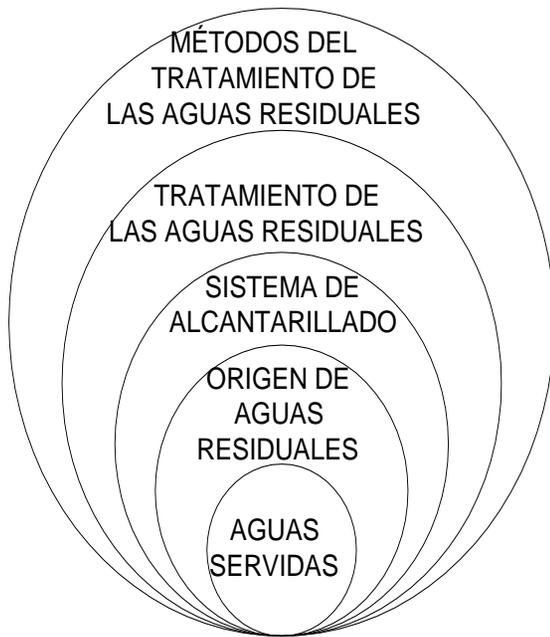
**Art. 362.-** La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las

medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes.

Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

**Art. 366.-** El financiamiento público en salud será oportuno, regular y suficiente, y deberá provenir de fuentes permanentes del Presupuesto General del Estado. Los recursos públicos serán distribuidos con base en criterios de población y en las necesidades de salud. El Estado financiará a las instituciones estatales de salud y podrá apoyar financieramente a las autónomas y privadas siempre que no tengan fines de lucro, que garanticen gratuidad en las prestaciones, cumplan las políticas públicas y aseguren calidad, seguridad y respeto a los derechos. Estas instituciones estarán sujetas a control y regulación del Estado.

## 2.4.- CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



VARIABLE INDEPENDIENTE



VARIABLE DEPENDIENTE

## **2.4.- CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

### **2.4.1.- Aguas Residuales**

“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.....”.

### **2.4.2.-Origen**

Según su origen, las aguas residuales resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones, junto con los residuos de las industrias y de actividades agrícolas, así como de las aguas subterráneas, superficiales o de precipitación que también pueden agregarse eventualmente al agua residual

### **2.4.3.-Clasificación**

Así, de acuerdo con su origen, las aguas residuales pueden ser clasificadas como:

- **Domésticas:** son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.
- **Industriales:** son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria.
- **Infiltración y caudal adicionales:** las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de

las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc. Hay también aguas pluviales, que son descargadas por medio de varias fuentes, como canales, drenajes y colectores de aguas de lluvias.

- **Pluviales:** son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

Cada persona genera 1.8 litros de material fecal diariamente, correspondiendo a 113.5 gramos de sólidos secos, incluidos 90 gramos de materia orgánica, 20 gramos de nitrógeno, más otros nutrientes, principalmente fósforo y potasio.

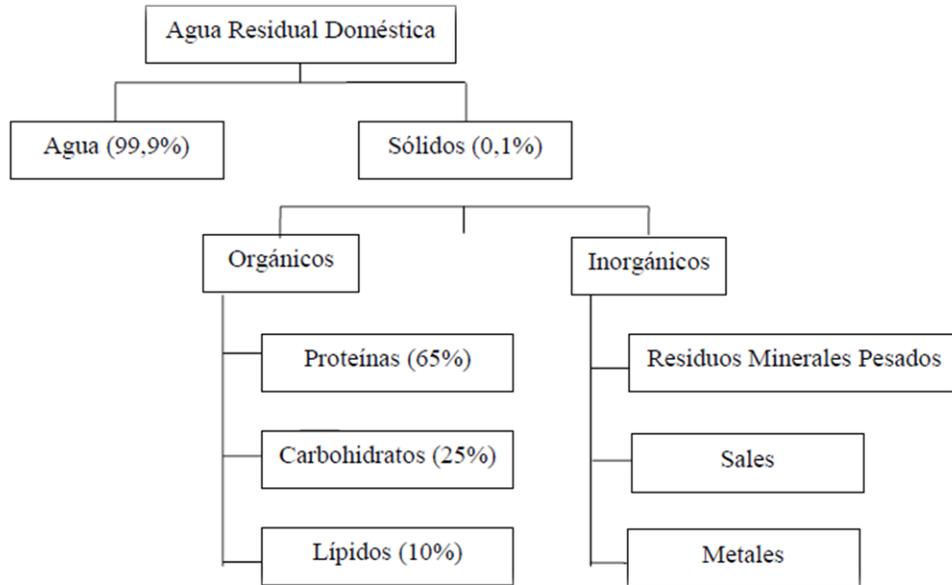
#### **2.4.4.-Olores generados por las aguas residuales**

Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en el proceso de descomposición anaerobia. Principales tipos de olores:

- **Olor a moho:** razonablemente soportable: típico de agua residual fresca
- **Olor a huevo a podrido:** “insoportable”; típico del agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.
- **Olores variados:** de productos descompuestos, como repollo, legumbres, pescado, de materia fecal, de productos rancios, de acuerdo con el predominio de productos sulfurosos, nitrogenados, ácidos orgánicos, etc.

#### 2.4.5.-Características cualitativas

Grafico N° 2



Las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) agua, cerca de 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos. Esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en el tratamiento y su disposición. El agua es apenas el medio de transporte de los sólidos.

El agua residual está compuesta de componentes físicos, químicos y biológicos. Es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en el agua. La mayor parte de la materia orgánica consiste en residuos alimenticios, heces, material vegetal, sales minerales, materiales orgánicos y materiales diversos como jabones y detergentes sintéticos. Las proteínas son el principal componente del organismo animal, pero también están presentes también en los vegetales. El gas sulfuro de hidrógeno presente en las aguas residuales proviene del Azufre de las proteínas.

Los carbohidratos son las primeras sustancias degradadas por las bacterias, con producción de ácidos orgánicos (por esta razón, las aguas residuales estancadas

presentan una mayor acidez). Entre los principales ejemplos se pueden citar los azúcares, el almidón, la celulosa y la lignina (madera).

Los líquidos (aceites y grasas) incluyen gran número de sustancias que tienen, generalmente, como principal característica común la insolubilidad en agua, pero son solubles en ciertos solventes como cloroformo, alcoholes y benceno. Están siempre presentes en las aguas residuales domésticas, debido al uso de manteca, grasas y aceites vegetales en cocinas. Pueden estar presentes también bajo la forma de aceites minerales derivados de petróleo, debido a contribuciones no permitidas (de estaciones de servicio, por ejemplo), y son altamente indeseables, porque se adhieren a las tuberías, provocando su obstrucción.

Las grasas no son deseables, ya que provocan mal olor, forman espuma, inhiben la vida de los microorganismos, provocan problemas de mantenimiento, etc.

La materia inorgánica presente en las aguas residuales está formada principalmente de arena y sustancias minerales disueltas. El agua residual también contiene pequeñas concentraciones de gases disueltos. Entre ellos, el más importante es el oxígeno proveniente del aire que eventualmente entra en contacto con las superficies del agua residual en movimiento. Además, del Oxígeno, el agua residual puede contener otros gases, como dióxido de Carbono, resultante de la descomposición de la materia orgánica, nitrógeno disuelto de la atmósfera, sulfuro de hidrógeno formado por la descomposición de compuestos orgánicos, gas amoníaco y ciertas formas inorgánicas del Azufre. Estos gases, aunque en pequeñas cantidades, se relacionan con la descomposición y el tratamiento de los componentes del agua residual.

*Aguas Negras – Wikipedía, la enciclopedia libre, Mozilla Firefox.*

**Fuente:** *Tratamiento de aguas Residuales, Teoría y Principios de Diseño*

**Autor:** *Jaino Alberto Romero Rojas*

## **24.6.-Sistemas de Alcantarillado**

### **2.4.6.1.-Alcantarillas Sanitario**

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

### **2.4.6.2.-Alcantarillas Pluvial**

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

### **2.4.6.3.-Alcantarillado Combinadas**

Se diseñan tanto para aguas negras como para aguas pluviales. Cuestan menos que las alcantarillas sanitarias y pluviales separadas, pero la eliminación de flujo puede crear condiciones perjudiciales o peligrosas, o implicar un tratamiento costoso.

## **2.4.7.-Unidades del Sistema de Alcantarillado.-**

**2.4.7.1.-Pozos de Revisión.-** Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

**2.4.7.2.-Redes de Alcantarillado.-**Esta unidad está conformada por tubería de diámetros diferentes, de acuerdo a las gradientes existentes y distancia que se encarga en transportar el agua cruda hasta la unidad de tratamiento.

**2.4.7.3.-Conexiones Domiciliarias.-**Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios en la línea de fábrica.

**2.4.7.4.-Tratamiento.-**En una planta de tratamiento de aguas residuales es posible separar la cantidad suficiente de sólidos y se puede administrar oxígeno para la oxidación biológica de las sustancias orgánicas y en los microorganismos que intervienen en los cambios bioquímicos del agua residual, También es necesario un tratamiento para los sólidos y líquidos que se eliminan como lodos, un tratamiento para controlar los olores, para retardar las actividades biológicas o destruir los organismos patógenos.

#### **2.4.8.-TRATAMIENTO**

Las aguas residuales contienen una cantidad pequeña de sólidos ya sean orgánicos e inorgánicos, en un volumen proporcionalmente enorme de agua, de los cuales la mitad están en solución, una cuarta parte se depositará y una cuarta parte está en suspensión.

Además contienen infinidad de micro organismos, los mismos que son la parte viva natural de la materia orgánica de suma importancia ya que ellos son los trabajadores que emplea un operador de plantas de tratamiento

Entre los organismos tenemos:

- Bacterias

Las bacterias se clasifican en dos grupos principales:

- Bacterias Parásitas y Bacterias Saprófitas.
- Hongos, Algas y Virus.
- Organismos vivos más complejos

Los sólidos inorgánicos son generalmente inocuos y están constituidos en su mayor parte por partículas de arena, que se depositan con facilidad. Las aguas servidas presentan una temperatura elevada, ya que el oxígeno es menos soluble en agua caliente que en agua fría. La temperatura ideal para la actividad bacteria es en el intervalo de 25 a 35 °C.

Las aguas negras se pueden presentar en las siguientes etapas:

**Aguas Negras Frescas.-** son turbias, de color gris claro; su olor no es desagradable contiene material sólido en suspensión o flotando, se mantienen frescas mientras exista oxígeno necesario para la actividad de descomposición aeróbica.

**Aguas Negras Sépticas.-** con el pasar de las horas su color cambia de gris oscuro a gris negro, se produce un olor desagradable debido a descomposición de la materia orgánica; en este tipo de aguas el oxígeno se ha agotado totalmente y se encuentran en una descomposición anaeróbica, con la presencia de gases como el ácido sulfhídrico, sulfuro de hidrógeno, amoníaco y el metano.

**Aguas Negras Estabilizadas.-** presentan pocos sólidos en suspensión, este tipo de aguas absorben en oxígeno de la atmósfera para su descomposición. Los sólidos presentes son relativamente inertes o son descompuestos muy lentamente.

#### **2.4.9.-Métodos de tratamiento de las aguas residuales**

El tratamiento de las aguas negras es el conjunto de recursos por medio de los cuales es posible verificar las diferentes etapas que tiene lugar en la autopurificación de una corriente dentro de un área limitada y apartada y bajo condiciones controladas.

A pesar de que son muchos los métodos usados para el tratamiento de las aguas negras, todos pueden incluirse dentro de los cinco procesos siguientes:

1. Tratamiento Preliminar
2. Tratamiento primario
3. Tratamiento Secundario
4. Cloración
5. Tratamiento de Lodos

### **2.4.9.1.-Tratamiento Preliminar**

El objetivo del tratamiento preliminar consiste en separar de las aguas negras aquellos constituyentes que pudiesen obstruir o dañar las bombas o interferir con los procesos subsecuentes del tratamiento.

Por lo tanto, los dispositivos para el tratamiento preliminar se diseñan para:

- Separar o disminuir el tamaño de los sólidos orgánicos grandes que flotan o están suspendidos. Estos sólidos consisten en trozos de madera, telas, papeles, basura, junto con algo de materia fecal.
- Separar los sólidos inorgánicos pesados como la arena, grava e incluso objetos metálicos; a todo lo cual se llama arena.
- Separar cantidades excesivas de aceitas y grasas.

Para lograr estos propósitos se usa un equipo muy variado entre los cuales tenemos:

#### **Rejas y cribas de barras**

Están formadas por barras usualmente espaciadas desde 2 hasta 15 centímetros. Generalmente tienen claros de 2.5 a 5 cm, aunque algunas veces se usan las rejas grandes en posición vertical, la regla general es que deben instalarse con ángulo de 45 a 60 grados con la vertical. Lo limpian manualmente o por medio de rastrillos automáticos.

#### **Cribas finas**

Las cribas con aberturas de 3mm o menos, también han sido usadas en el tratamiento de las aguas negras.

#### **Desmenuzadores**

Los molinos, cortadoras y trituradoras, son dispositivos que sirven para romper o cortar hasta un tamaño tal que permita que sean reintegrados a las aguas negras sin peligro de obstruir las bombas o las tuberías.

## **Desarenadores**

Las aguas negras contienen, por lo general, cantidad grandes de sólidos inorgánicos como arena, ceniza, grava. Las arenas pueden dañar las bombas por abrasión y causar serias dificultades operarias en los tanques de sedimentación y en la digestión de los lodos por acumularse alrededor de las salidas causando obstrucciones.

## **Tanques de Preaeración**

A veces se procura una preaeración de las aguas negras, es decir, una aeración antes del tratamiento primario, para lograr lo siguiente:

- Obtener una mayor eliminación de sólidos suspendidos, en los tanques de sedimentación.
- Ayudar a la eliminación de grasas y aceites que arrastren las aguas negras.
- Refrescar las aguas negras sépticas antes de llevar a cabo el tratamiento.
- Disminuir el DBO.

La preaeración se logra introduciendo aire en las aguas negras durante un periodo de 20 a 30 minutos a la velocidad que se determine.

### **2.4.9.2.-Tratamiento Primario**

Por este tratamiento se separan o eliminan la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras, o sea aproximadamente del 40 al 60 %, mediante el proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación. Cuando se agregan ciertos productos químicos en los tanques primarios, se eliminan casi todos los sólidos coloidales, así como los sedimentable, o sea un total de 80 a 90 % de los sólidos suspendidos.

El propósito fundamental de los dispositivos para el tratamiento primario, consiste en disminuir suficientemente la velocidad de las aguas negras para que puedan sedimentarse los sólidos.

Los dispositivos que se usan para el tratamiento primario son los siguientes:

### **Tanques Sépticos**

El tanque séptico fue uno de los más antiguos dispositivos del tratamiento primario que se usaron. Está diseñado para mantener a las aguas negras a una velocidad muy baja y bajo condiciones anaerobias, por un periodo de 12 a 24 horas, durante el cual se efectúa una gran eliminación de sólidos sedimentables.

### **Tanques de doble acción**

Estos tanques se idearon para corregir los defectos principales del tanque séptico, en la forma siguiente:

- Impedir que los sólidos que se han separado de las aguas negras se mezclen nuevamente con ellas, permitiendo la retención de estos sólidos para su descomposición en la misma unidad.
- Proporcionar un efluente adaptable a un tratamiento.

### **Tanques de sedimentación simple**

Estos son tanques cuya función principal consiste en separar los sólidos sedimentables de las aguas negras, mediante el proceso de sedimentación. Los sólidos asentados se sustraen continuamente o a intervalos frecuentes, para no dar tiempo que se desarrolle la descomposición con formación de gases. Los sólidos pueden irse acumulando por gravedad, en una tolva o embudo, o hacia un punto más bajo del fondo del tanque, de donde se bombea o descargan por la acción de la presión hidrostática.

### **2.4.9.3.-Tratamiento Secundario**

Este tratamiento debe hacerse cuando las aguas negras todavía contienen sólidos, después del tratamiento primario. El tratamiento secundario depende principalmente de los organismos aerobios, para la descomposición de los sólidos orgánicos hasta transformarlos en sólidos inorgánicos o en sólidos orgánicos estables.

Los dispositivos que se usan para el tratamiento secundario son los siguientes:

## **FILTRO BIOLÓGICO**

Los filtros biológicos podrán tener soporte constituido de material natural, carrizo, bambú, piedra chancada, escoria de alto horno o de material artificial, como los fabricantes en plástico. En el caso de material natural, la dimensión media deberá ser de 50 a 199 mm y tan uniforme cuanto sea posible evitando piezas planas o de caras horizontales. En el caso de uso del material artificial, el material empleado deberá ser previamente probado en instalación piloto.

Los filtros biológicos tendrán forma circular en planta, y la aplicación del agua residual a tratar se debe distribuir uniformemente sobre la superficie del medio de soporte por medio de distribuidores relativos accionados por la reacción de los chorros.

### **Filtros goteadores o rociadores**

Los filtros goteadores son unidades resistentes que no se dañan fácilmente por cargas violentas, distinguiéndose por la estabilidad de su funcionamiento y por ser capaces de resistir malos tratos.

### **Tanques para sedimentación secundaria**

Como los filtros goteadores solamente alteran las características de los sólidos de las aguas negras, pero no los eliminan, el efluente contiene sólidos suspendidos que deben ser eliminados.

#### **2.4.9.4.-Cloración**

Este es un método de tratamiento que puede emplearse para muy diversos propósitos, en todas las etapas de un tratamiento de aguas negras y aún más antes del tratamiento preliminar. Generalmente se aplica cloro a las aguas negras con los siguientes propósitos.

- Desafección o destrucción de organismos patógenos
- Prevención de la descomposición de las aguas negras para :Controlar el olor ,protección de las estructuras de la planta

- Como auxiliar en la operación de la planta para: La sedimentación, en filtros goteadores ,el abultamiento de los lodos activos.
- Ajuste o abastecimiento de la demanda bioquímica de oxígeno.

#### **2.4.9.5.-Tratamiento de Lodos**

Los lodos de las aguas negras están constituidos por los sólidos que se eliminan en las unidades de tratamiento primario y secundario, junto con el agua que se separa con ellos.

Este tratamiento tiene dos objetivos, siendo el primero de estos eliminar parcial o totalmente el agua que contiene los lodos, para disminuir su volumen en fuerte proporción y, en segundo lugar, para que se descompongan todos los sólidos orgánicos putrescibles transformándose en sólidos minerales o sólidos orgánicos relativamente estables.

***Fuente:** Manual de Tratamiento de Aguas*

***Autor:** Herman E. Hilleboe*

***Fuente:** Tratamiento de aguas Residuales, Teoría y Principios de Diseño*

***Autor:** Jairo Alberto Romero Rojas*

## **2.4.7.-BUEN VIVIR**

### **2.4.7.1.-Salud**

“Es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades. “ <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud>

Factores que influyen en la salud

Existen cuatro determinantes generales que influyen en la salud, a los cuales llamé, “biología humana”, “ambiente”, “Forma de vida” y la “organización del cuidado de la salud.

### **2.4.7.2.-Calidad de vida**

El concepto está directamente asociado al de bienestar, el cual ha sido objeto de una atención permanente en los temas del desarrollo social, económico y cultural que busca un equilibrio entre la cantidad de seres humanos y los recursos disponibles y la protección del medio ambiente. Debe tener en cuenta al tomar decisiones los derechos del hombre y la sociedad a reclamar una vida digna con libertad, equidad y felicidad.

Este concepto tiene una interpretación muy diferente cuando lo emplean hombres cuyas necesidades vitales están satisfechas, como en el caso de quienes viven en los países ricos y altamente industrializados. Diferentes a los hombres cuya principal preocupación es como satisfacer sus necesidades básicas de: alimentación, vivienda, vestido, salud y educación.

El concepto representa un “término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales.

### **2.4.7.3.-Calidad de vida y medio ambiente**

Es necesario delinear patrones de vida en los que los medios y formas de producción y consumo tengan una repercusión mínimas en el entorno, intentando, que éste conserve en el tiempo la capacidad de restaurarse de la incidencia de factores inotrópicos (los producidos por el hombre) y también naturales (o sea la capacidad de recuperación)).

Por lo tanto hay que producir bienes y servicios sin agotar recursos naturales, alterar el medio y contaminar, tanto en el proceso de producción como en el de consumo (desechos). Aspirar a la calidad de vida, y al *bienestar sostenible*, interpone la racionalización del consumo, lo cual conduce a replantear el desarrollo.

“La racionalización y la humanización del consumo apuntarían hacia la satisfacción de las necesidades básicas biológicas y culturales de todos los sectores sociales en cuanto se relaciona con los desafíos y objetivos ambientales y, por tanto, los ajustes deberían encaminarse principalmente a proteger y estimular la producción de los bienes y servicios destinados esencialmente a la satisfacción de necesidades reales y aspiraciones razonables. Esto significa la eliminación o el desestimulo, en la medida de lo posible de bienes superfluos y suntuarios; asimismo, a garantizar la buena calidad de vida.” [http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida)

### **2.4.7.4.-El bienestar social**

Se le llama al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social es una condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro. Aun así, el bienestar, como concepto abstracto que es, posee una importante carga de subjetividad propia al individuo, aunque también aparece correlacionado con algunos factores económicos objetivos. El bien social no implica un colectivismo, donde todos son, teóricamente,

dueños de todo pero la propiedad, posesión y uso se transforman en una abstracción para el pueblo. No así para una minoría usurpadora que ocupa el vértice de la pirámide social, desde donde usa y abusa de la propiedad y desde allí administra la abundancia y escasez: el dominio del hombre.

En la Constitución de la República del Ecuador respecto a la salud nos dice que:

## **Título VII**

### **DERECHOS**

#### **Sección séptima**

##### **Salud**

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

## **Título VII**

### **RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR**

#### **Sección segunda**

##### **Salud**

**Art. 358.-** El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y

equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

**Art. 359.-** El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

**Art. 360.-** El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas. La red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado, con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad.

**Art. 361.-** El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.

**Art. 362.-** La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes. Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

**Art. 363.-** El Estado será responsable de:

1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.
2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.
3. Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.
4. Garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos.
5. Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la Constitución.
6. Asegurar acciones y servicios de salud sexual y de salud reproductiva, y garantizar la salud integral y la vida de las mujeres, en especial durante el embarazo, parto y postparto.
7. Garantizar la disponibilidad y acceso a medicamentos de calidad, seguros y eficaces, regular su comercialización y promover la producción nacional y la utilización de medicamentos genéricos que respondan a las necesidades epidemiológicas de la población. En el acceso a medicamentos, los intereses de la salud pública prevalecerán sobre los económicos y comerciales.
8. Promover el desarrollo integral del personal de salud.

**Art. 364.-** Las adicciones son un problema de salud pública. Al Estado le corresponderá desarrollar programas coordinados de información, prevención y control del consumo de alcohol, tabaco y sustancias estupefacientes y psicotrópicas; así como ofrecer tratamiento y rehabilitación a los consumidores ocasionales, habituales y problemáticos.

En ningún caso se permitirá su criminalización ni se vulnerarán sus derechos constitucionales. El Estado controlará y regulará la publicidad de alcohol y tabaco.

**Art. 365.-** Por ningún motivo los establecimientos públicos o privados ni los profesionales de la salud negarán la atención de emergencia. Dicha negativa se sancionará de acuerdo con la ley.

**Art. 366.-** El financiamiento público en salud será oportuno, regular y suficiente, y deberá provenir de fuentes permanentes del Presupuesto General del Estado. Los recursos públicos serán distribuidos con base en criterios de población y en las necesidades de salud. El Estado financiará a las instituciones estatales de salud y podrá apoyar financieramente a las autónomas y privadas siempre que no tengan fines de lucro, que garanticen gratuidad en las prestaciones, cumplan las políticas públicas y aseguren calidad, seguridad y respeto a los derechos. Estas instituciones estarán sujetas a control y regulación del Estado.

*Tomado de: La Constitución de la República del Ecuador del 2008*

## **2.5.- HIPÓTESIS**

La incidencia de las aguas servidas influirá en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer del Cantón Quero, Provincia del Tungurahua.

## **2.6.-SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

### **2.6.1.-Variable Independiente:**

Las aguas servidas

### **2.6.2.-Variable Dependiente:**

Incidencia en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer cantón Quero, Provincia del Tungurahua.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1.-ENFOQUE**

La investigación se desarrolló en el caserío El Placer, en el cual predominó un análisis cualitativo y cuantitativo en base a encuestas realizadas directamente a los habitantes del sector, así como también un énfasis al los procesos y resultados.

#### **3.2.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La modalidad de la investigación fue netamente de campo y bibliográfica.

La investigación de campo se realizó en el caserío El Placer, ya que esta modalidad se caracteriza por ser de una forma directa con la realidad y obtener información en el sitio del proyecto.

La investigación bibliográfica se realizó en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, donde se obtuvo la información necesaria para la realización de dicho estudio.

#### **3.3.-NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación fue de tipo: Exploratorio y Descriptivo.

De tipo Exploratorio porque analice la situación sanitaria en el sector.

De tipo Descriptivo porque lo aplique al utilizar los planos de la representación del sector

### **3.4.-POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1.- Población o Universo**

Para este proyecto se consideró como población a todos los habitantes del caserío El Placer en el cantón Quero, que fueron 714 personas.

#### **3.4.2.-Muestra**

El tamaño de la muestra se tomó de forma aleatoria de manera que cumpla con todos los requerimientos estadísticos para esta investigación.

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

Dónde:

n=Tamaño de la muestra de la población

E= Error de muestreo (5%)

N= Población

$$n = \frac{714}{0.05^2(714 - 1) + 1}$$

$n = 257$  personas

En función del número de Familias:

$n$ =Tamaño de la muestra de la población

$E$ = Error de muestreo (5%)

$N$ = Número de familias

$$n = \frac{150}{0.05^2(150 - 1) + 1}$$

$n = 110$  Familias

### 3.5.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

#### 3.5.1.-Variable Independiente: Las aguas servidas

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTS
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.	Cantidad	Cantidad de Agua Servidas en función de la dotación de Agua Potable	¿Cuál es el consumo medio diario de agua potable en su vivienda?  ¿Cuál son los elementos que contienen las aguas servidas?	-Cálculos matemáticos.  - Estimación en base a la dotación d agua potable.
	Cualitativo	Cantidad de desechos orgánicos  pH  Sólidos en suspensión DQO y DBO		Análisis fisicoquímico del agua.  Papel tornasol  Método bicromato Potásico

### 3.5.2.-Variable Dependiente:

Incidencia en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer.

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Buen vivir se conceptúa como la calidad de vida que tiene un determinado grupo de personas	Servicios básicos	- Agua Potable Servicio -Higiénico -Nivel de educación -Áreas verdes -Nivel económico	¿Cuáles son los servicios básicos con los que cuenta en su hogar?	Encuesta relacionada a los Habitantes del caserío El Placer
	Necesidades básicas	Salud Educación Seguridad	¿Con que necesidades básicas cuenta en su sector?	

### 3.6.-PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la incidencia de las aguas servidas en el buen vivir de los habitantes del caserío “El Placer” del catón Quero</li> <li>• Estudiar la situación actual de la población</li> <li>• Realizar un presupuesto referencial</li> </ul>
2.- ¿De qué personas u objeto?	De la población del caserío “El Placer” del cantón Quero.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<p>Incidencia de las aguas servidas del sector.</p> <p>El buen vivir de la población.</p>
4.- ¿Quién?	El investigador
5.- ¿Dónde?	En el caserío “El Placer” del catón Quero
6.- ¿Cómo?	Realizando una encuesta
7.- ¿Con qué?	Preguntas relacionadas al tema

### **3.5.1.- Técnicas e Instrumentos**

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Encuesta	Cuestionario

### **3.6.-RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

La recolección de información se realizó a través de encuestas por medio de un cuestionario que se aplicó de forma aleatoria a los habitantes del caserío El Placer, mismo que permitió obtener toda la información necesaria para la realización y sustentación del presente proyecto.

### **3.7.-PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

La información que necesité para el proyecto lo recolecté en el caserío El Placer, dicha información recolectada fue un complemento para los cálculos que realice.

El cuestionario que se utilizó para la recolección de la información esta adjunto en el Anexo del formulario N° 1.

Una vez terminado el trabajo de investigación se elaboró presupuesto requerido.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE DATOS

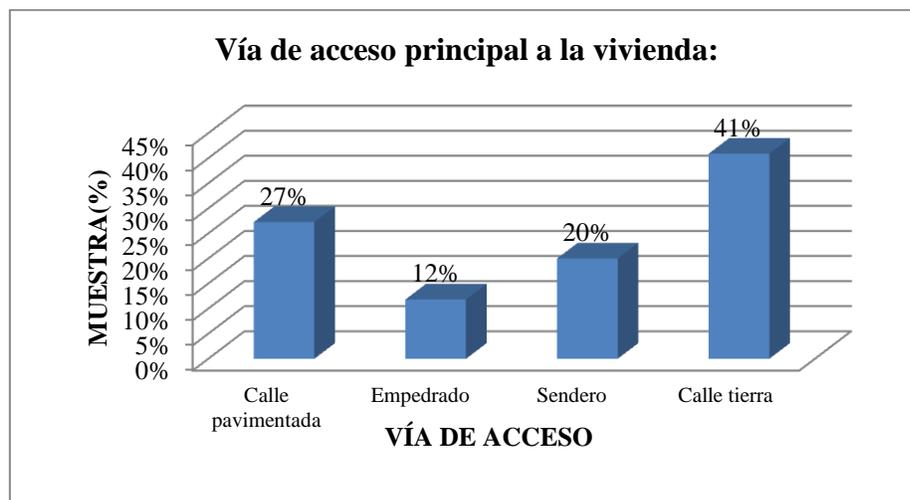
#### 4.1.-Análisis de los resultados

##### Miembros del Hogar:

		TOTAL	PORCENTAJE (%)
MIEMBROS DE HOGAR	# Hombres	419.00	58.68
	# Mujeres	295.00	41.32
	TOTAL	714.00	100.00

##### Vía de acceso principal a la vivienda:

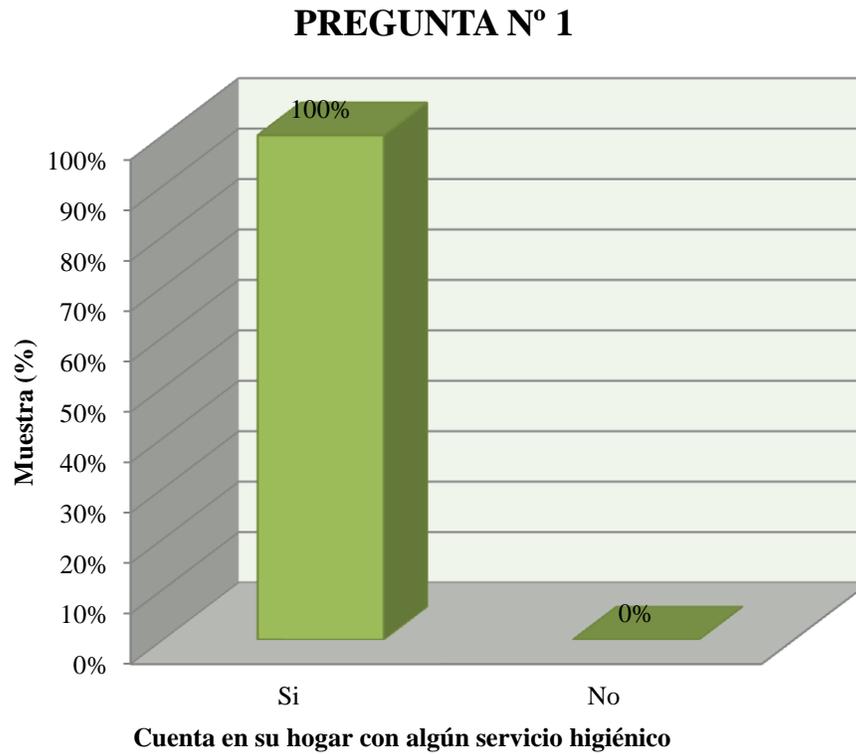
	Calle pavimentada	Empedrado	Sendero	Calle tierra	Total
MUESTRA (Familias)	30	13	22	45	110
PORCENTAJE (%)	27%	12%	20%	41%	100%



## CUESTIONARIO

### 1. Cuenta en su hogar con algún servicio higiénico?

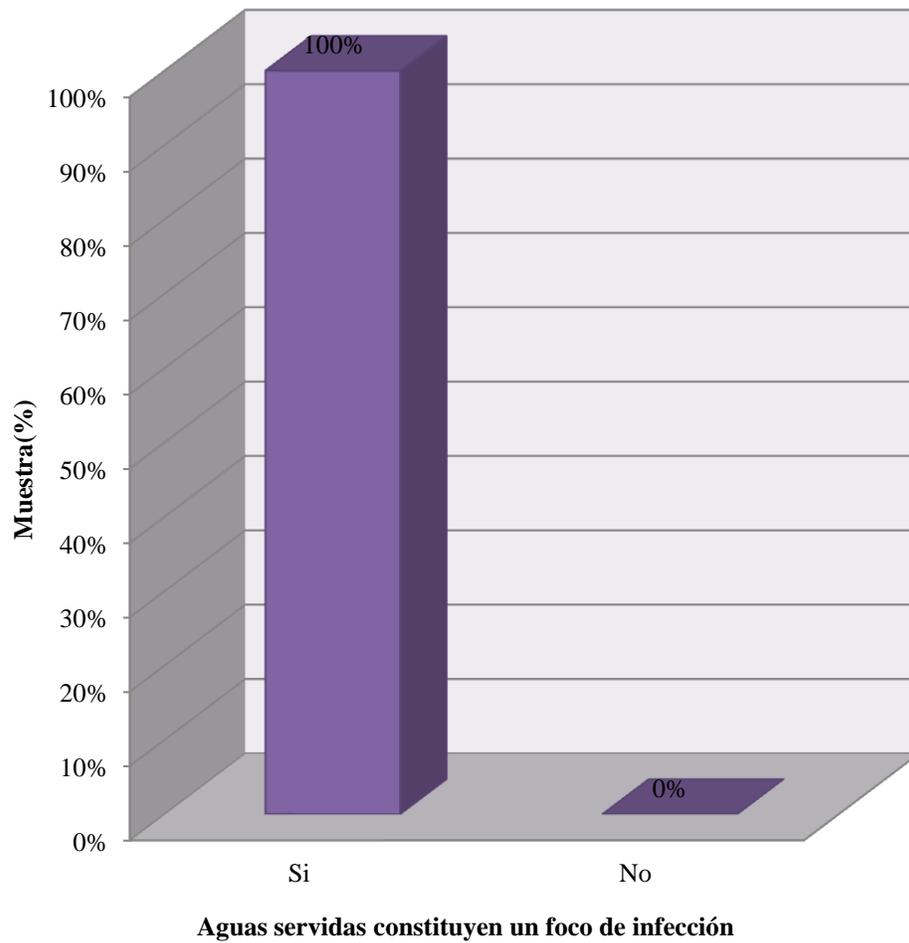
	Si	No	Total
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	110	0	110
<b>Porcentaje (%)</b>	100%	0%	100%



**2. Cree Ud. que las aguas servidas constituyen un foco de infección?**

	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	110	0	110
<b>Porcentaje (%)</b>	100%	0%	100%

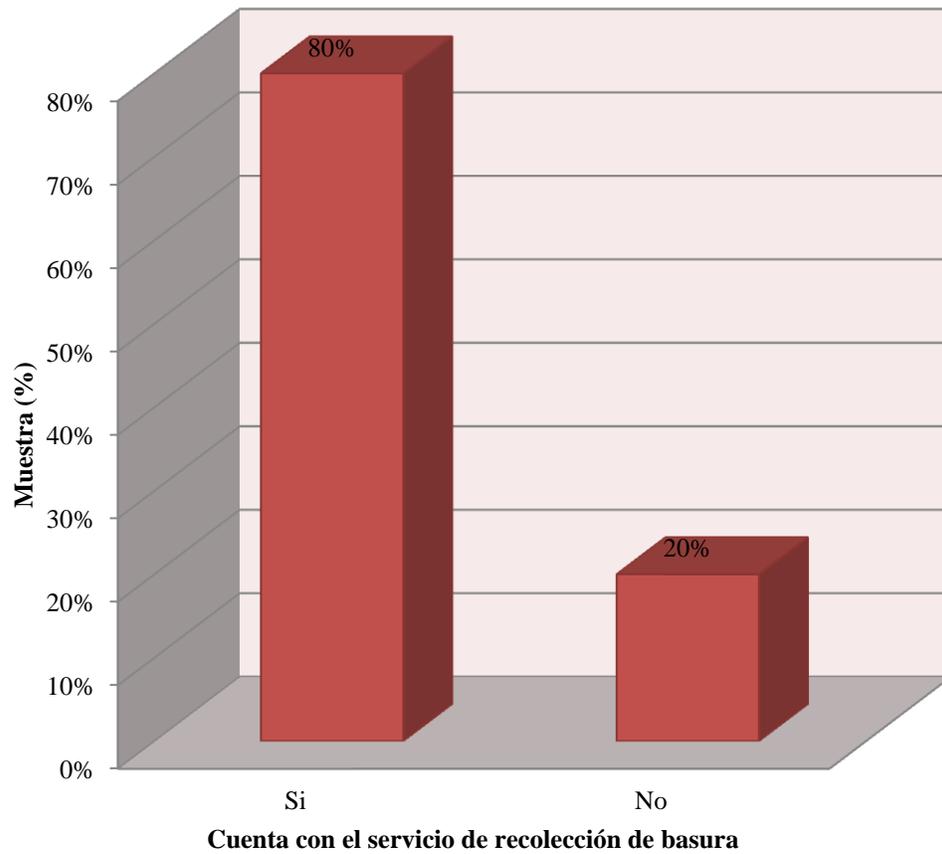
**PREGUNTA N°2**



**3. En su sector cuenta con el servicio de recolección de basura?**

	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	88	22	110
<b>Porcentaje (%)</b>	80%	20%	100%

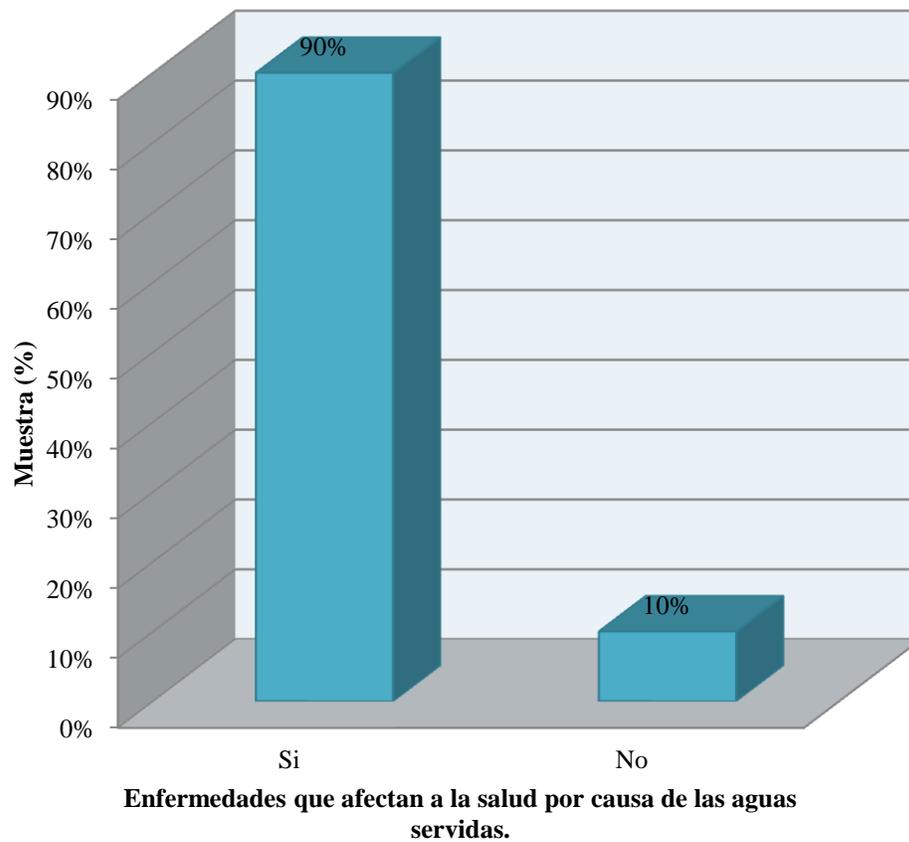
**PREGUNTA N°3**



4. **Sufre Ud. o algún miembro de su familia enfermedades que afectan a su salud por causa de las aguas servidas.**

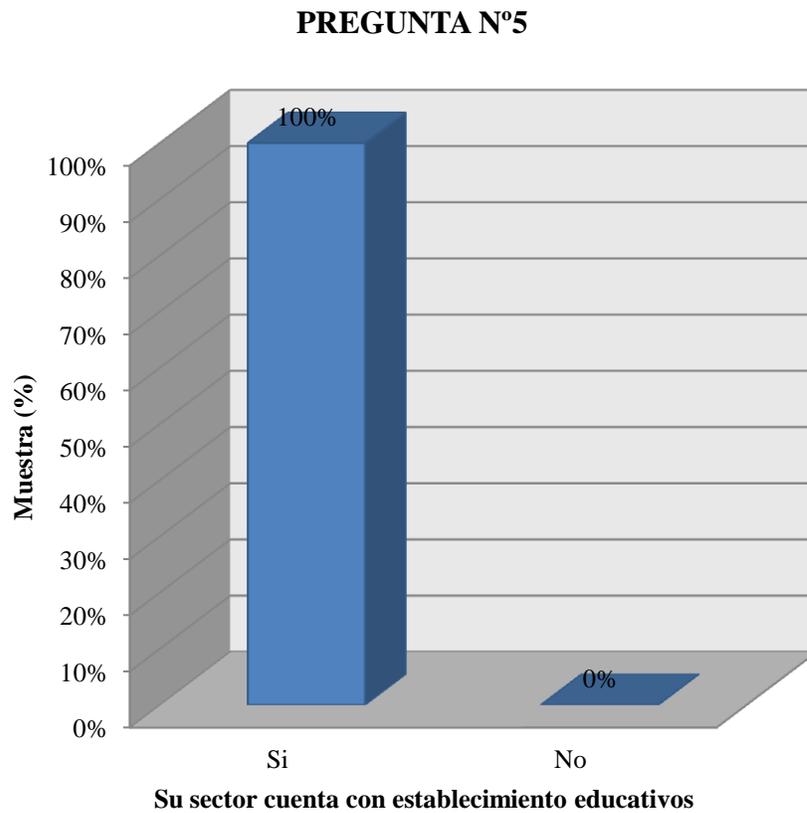
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	99	11	110
<b>Porcentaje (%)</b>	90%	10%	100%

**PREGUNTA N°4**



**5. Su sector cuenta con establecimiento educativos?**

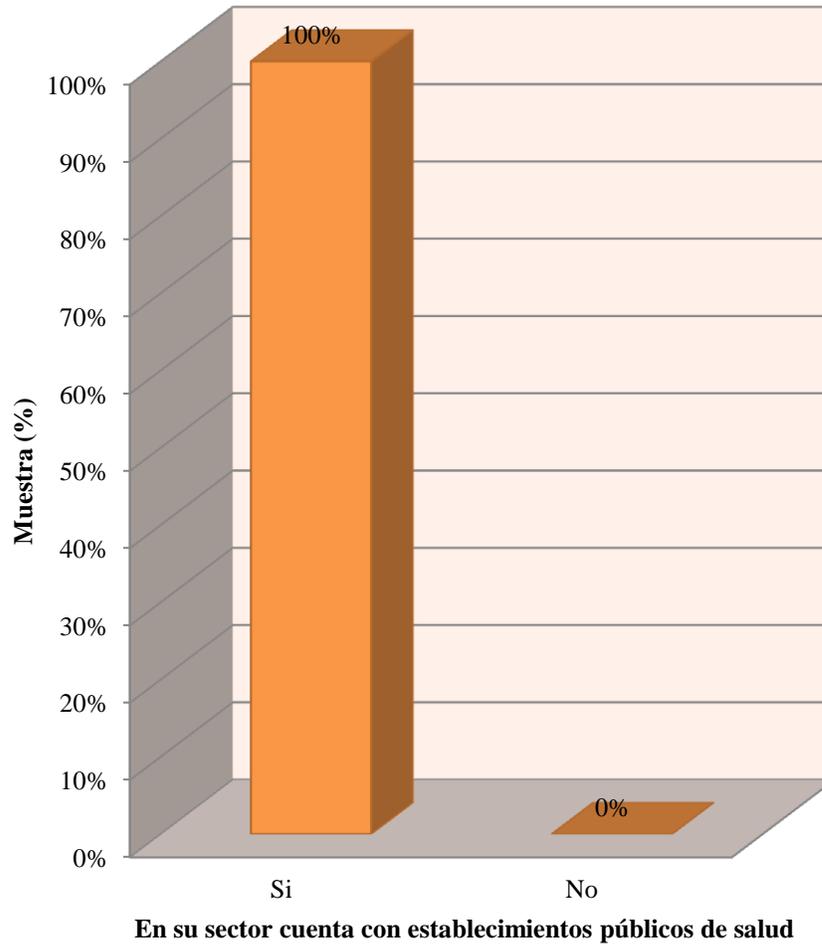
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	110	0	110
<b>Porcentaje (%)</b>	100%	0%	100%



**6. En su sector cuenta con establecimientos públicos de salud?**

	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	110	0	110
<b>Porcentaje (%)</b>	100%	0%	100%

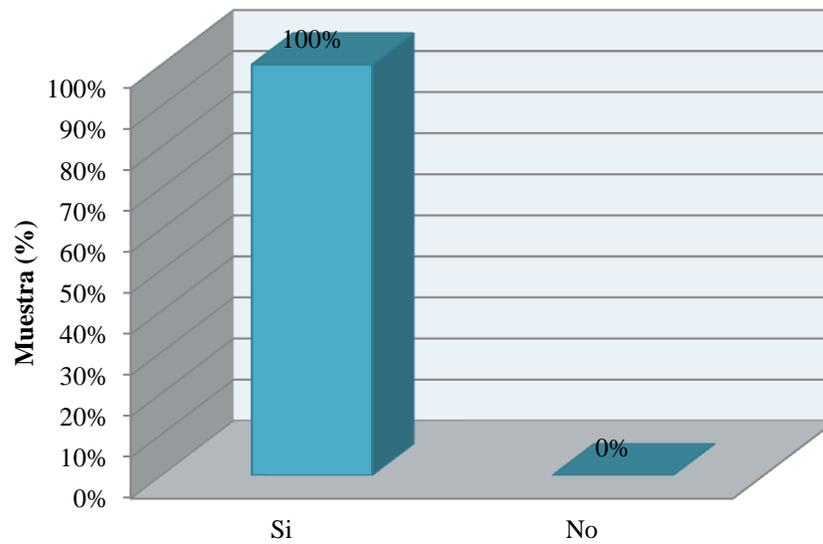
**PREGUNTA N° 6**



**7. Cree Ud. que al disponer de un sistema de recolección de aguas servidas mejorara el buen vivir de los habitantes de este sector?**

	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>MUESTRA(Hogar)</b>	110	0	110
<b>Porcentaje (%)</b>	100%	0%	100%

**PREGUNTA N°7**



**Al disponer de un sistema de recolección de aguas servidas mejorara el buen vivir de los habitantes de este sector**

#### 4.1.1.-Comprobación de la hipótesis

Con el objeto de comprobar la hipótesis establecida en la presenta investigación se empleó la prueba estadística del Chi-cuadrado el cual es un método útil para probar las hipótesis relacionadas con la diferencia entre el conjunto de frecuencias observadas en una muestra y el conjunto de frecuencias teóricas y esperadas de la misma muestra.

La fórmula utilizada es:

$$X = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

En donde:

X=Chi-cuadrado

$\Sigma$  =Sumatoria

Fo=Frecuencia observada de realización de un acontecimiento determinado

Fe=Frecuencia esperada o teórica

La aplicación de esta ecuación requiere lo siguiente:

1. Encontrar cada diferencia entre cada frecuencia observada y la correspondiente frecuencia esperada.
2. Elevar al cuadrado estas diferencias.
3. Dividir cada diferencia elevada al cuadrado entre la correspondiente frecuencia esperada.
4. Sumar los cocientes restantes.

Se hizo de un margen de error del 5% el cual se convierte en un nivel de confianza de 0.005 con el que se busca los datos en la tabla chi-cuadrado.

El grado de libertad se obtiene a través de la fórmula:

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

En donde:

Gl= Grado de libertad

f=Filas

c=Columnas

Para obtener el chi-cuadrado según la tabla se buscó el grado de libertad y el nivel de confianza y así se obtuvo el chi cuadrado tabla ( $X^2_t$ ) que se compara con el chi-cuadrado calculado ( $X^2_c$ ).

De acuerdo a este criterio se determina que si el  $X^2_c$  es mayor o igual que el  $X^2_t$  se acepta la hipótesis de trabajo y se rechaza la hipótesis nula.

De donde:

$H_0$ =Hipótesis nula

$H_1$ =Hipótesis trabajo

**HIPÓTESIS.**-La incidencia de las aguas servidas influirá en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer

**$H_0$** =La incidencia de las aguas servidas NO INFLUIRA en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer.

**$H_1$** =La incidencia de las aguas servidas SI INFLUIRA en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer.

**Tabla N°1 Frecuencias esperadas**

PREGUNTA	RESPUESTA		TOTAL
	SI	NO	
1	110	0	110
2	110	0	110
3	80	30	110
4	90	20	110
5	110	0	110
6	110	0	110
7	110	0	110
TOTAL	720	50	770

**Tabla N°2** de Contingencia

<b>PREGUNTA</b>	<b>ALTERNATIVA</b>	<b>fo</b>	<b>fe</b>	<b>(fo-fe)^2</b>	<b>(fo-fe)^2/fe</b>
1	SI	110	102,86	51,02	0,50
	NO	0	7,14	51,02	7,14
2	SI	110	102,86	51,02	0,50
	NO	0	7,14	51,02	7,14
3	SI	80	102,86	522,45	5,08
	NO	30	7,14	522,45	73,14
4	SI	90	102,86	165,31	1,61
	NO	20	7,14	165,31	23,14
5	SI	110	102,86	51,02	0,50
	NO	0	7,14	51,02	7,14
6	SI	110	102,86	51,02	0,50
	NO	0	7,14	51,02	7,14
7	SI	110	102,86	51,02	0,50
	NO	0	7,14	51,02	7,14
<b>TOTAL</b>					<b>141,17</b>

Para obtener las frecuencias esperadas multiplicamos el total de cada columna por el total de cada fila entre el total de fila y columna.

Nivel de confianza de=0.05

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

$$Gl = (7 - 1) * (2 - 1)$$

$$Gl=6$$

$X^2_t = PRUEBA.CHILINV(\text{nivel de confianza; grados de libertad})$

$$X^2_t = 12.59$$

$$141.17 > 12.59$$

El  $X^2_c$  es mayor  $X^2_t$  por lo cual se aceptó la hipótesis de trabajo, la incidencia de las aguas servidas SI INFLUIRA en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer.

#### **4.2.-Interpretación de datos**

En el caserío El Placer del Cantón Quero de un total de 110 hogares encuestados el 41 % de la comunidad tienen vía de acceso a su vivienda de tierra, el 27% tiene acceso por la vía principal que es pavimentada, el 12% empedrado y un 20% es por sendero.

La población del caserío El Placer no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario por lo que de los 110 hogares encuestados el 100% concluyen que las aguas servidas constituyen un foco de infección. Además en este sector el servicio higiénico de que poseen son inodoros con descarga a un pozo ciego; las aguas producto de los quehaceres domésticos son evacuadas a los cultivos aledaños a las casas o a las acequias.

En el caserío El Placer de los 110 de hogares encuestados un 90% sufren de enfermedades causadas por las aguas servidas como diarreas y parasitosis esto afectando principalmente a los niños y un 10% sufren de enfermedades casuales como la gripe.

La población del caserío El Placer de un total de 110 hogares encuestados un 80% tiene el servicio de recolector de basura, el 20% no cuenta con este servicio por lo cual la forma habitual de los habitantes para eliminar la basura es quemando, enterando en zanjas o reciclando.

Actualmente la comunidad cuenta con una escuela, una cancha deportiva para la recreación, y un dispensario de salud.

### **4.3.-Verificación de la hipótesis**

Después de la investigación realizada en la zona de estudio se comprobó que el actual manejo de las aguas servidas influye directamente en la salud de los habitantes del caserío El Placer del Cantón Quero.

La validez de esta hipótesis se demuestra con los datos obtenidos de las encuestas y la observación de campo.

El mismo que permite determinar la falta de salubridad en los moradores y al emplear la descarga de las aguas servidas hacia los pozos ciegos, constituye un foco de infección y proliferación de enfermedades como diarreas y parasitosis; además la contaminación del Medio Ambiente suelo y aire al observarse descargar a la calle y cultivos.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1.-CONCLUSIONES**

Mediante la tabulación e interpretación de los datos que fueron tomados en el caserío El Placer del Cantón Quero se puede dar las siguientes conclusiones:

- La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades.
- Al no disponer de un sistema de alcantarillado sanitario, la mayoría de los moradores hacen uso de pozos ciegos.
- La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista higiene en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje, de esta manera se contribuye a elevar el nivel de vida, y se coopera con la salud de los habitantes.
- Los habitantes del caserío El placer tienen la necesidad que se implemente un sistema de alcantarillado sanitario, que pueda dar solución eficaz a los problemas generados por las aguas servidas en el sitio que habitan.

## **5.2.-RECOMENDACIONES.**

Las recomendaciones que se dieron frente al problema de la influencia de las aguas servidas en el buen vivir de los habitantes del caserío El Placer fueron las siguientes:

- Diseñar un Sistema de Alcantarillado sanitario que permita la adecuada recolección de las aguas servidas, mismo que debe cumplir con las debidas normas y especificaciones técnicas, para que tenga un buen funcionamiento y pueda cumplir con el tiempo de vida útil.
- Diseñar una planta de tratamiento que reduzca los niveles contaminantes de las aguas servidas del sector.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1.1.-Datos Informativos

#### EL CASERÍO EL PLACER

El caserío “EL PLACER” geográficamente se encuentra localizada al Sur Este del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua, a una altura media de **3250** m.s.n.m. Tiene una distancia a la cabecera Cantonal (Quero) de 5.4 Km; entre los puntos geográficos: 9842977.20 Latitud Sur y 768441.57 Longitud Oeste.

Sus límites territoriales son:

Norte: La comunidad de Puñachizag

Sur: La Quebrada Chileahuialco y la comunidad de Hualcanga Chico Zona 1

Este: La comunidad de Jaloa El Rosario

Oeste: La comunidad El Empalme



### **6.1.2.-Población**

La población del caserío El Placer luego de realizar un censo poblacional es de 714 habitantes.

### **6.1.3.-Características**

Las características principales del caserío El Placer son:

La población es semi dispersa, las viviendas son en su mayoría construidas con estructura y paredes de bloques y cubiertas de teja y eternit, típicas de nuestra serranía ecuatoriana, existiendo también viviendas de construcción mixta es decir construidas con bloque y madera.

### **6.1.4.-Vías de acceso**

Cabe indicar que el caserío El Placer, se comunica con el resto de la Provincia a través de las carreteras Mocha- Quero, Ambato-Quero y estas a la vez con las carreteras Ambato - Riobamba.

En el tema de vialidad, el acceso principal al caserío El Placer, es por una vía de segundo orden, teniendo a continuación caminos de tercer orden en regular estado.

### **6.1.5.-Aspecto político – Administrativos:**

La comunidad se encuentra representada por las siguientes organizaciones: Directiva del Cabildo, Junta del campesinado, Junta Administradora de Agua Potable, Comités de padres de familia y Clubes Deportivos

### **6.1.6.-Nivel de instrucción; Situación educativa**

El 70.7% de la población tiene instrucción primaria el, 3.1% es analfabeta, el 23.1% tiene instrucción secundaria, y el 3.1% instrucción superior.

En el aspecto educativo, cuentan con un jardín de infantes y escuela fiscal mixta “Julio Larrea” cabe indicar que los niños reciben el desayuno escolar. La mayoría de los jóvenes que se educan en el nivel medio lo hacen en el colegio Nacional “17 de Abril” del cantón Quero y otros en colegios a distancia del cantón y de la ciudad de Ambato.

#### **6.1.7.-Salud**

En el aspecto de salud, la comunidad cuenta con un dispensario médico que atiende de martes a viernes, el personal médico asiste los miércoles y jueves, la doctora obstetra trabaja la primera y tercera semana del mes y los otros días se encarga el personal de enfermería.

Las enfermedades más comunes en esta comunidad son: parasitosis, disentería, infecciones respiratorias, las causas principales se deben a la calidad del agua y a la caída de ceniza del volcán Tungurahua.

#### **6.1.8.-Situación Económica**

La actividad económica de los pobladores de este sector es la agricultura y en pequeña escala la ganadería; cultivan productos de ciclo corto, como es la papa, habas, maíz, cebolla blanca, melloco, alfalfa, etc., los mismos que son comercializados principalmente en los días de feria en el cantón Quero, y también en la ciudad de Riobamba algunas familias también se dedican a la cría conejos, cuyes, estos últimos afectados por la caída de ceniza, por lo que las organizaciones de mujeres que se dedicaban a la crianza se está desintegrando.

#### **6.1.9.-Clima**

Posee un clima frío, su temperatura media es de 11 °C. Los meses de mayor precipitación van de Marzo a Julio, con valores medios mensuales que oscilan entre 59 a 68 mm y temperaturas de 13 °C a 16 °C. Los meses de menor precipitación van

de Agosto a Febrero con valores medios mensuales entre 31 y 48 mm y temperaturas que van de 11 °C a 13 °.

#### **6.1.10.-Actividad Forestal**

Existe poca participación tanto comunitaria como de instituciones públicas o particulares para proteger y reforestar las denominadas zonas altas o páramos.

Dentro de las plantas nativas de este lugar tenemos: sigse, quishiguar, mortiño, laurel, neldo, etc.

#### **6.1.11.-Sistema de Agua Potable**

La comunidad de El Placer dispone del servicio de agua potable. El actual sistema se aprovecha de las fuentes denominadas Los Ortiz y Los Garcés, incrementándose la vertiente denominada el Cuartel, que permite el aprovechamiento de 2.3 l/s, las aguas captadas son sometidas al proceso de cloración, ingresando a través de la línea de conducción de 1.400 m a cuatro tanques de reserva de 50 m<sup>3</sup>, 20 m<sup>3</sup>, 15 m<sup>3</sup>, 30m<sup>3</sup> para luego ser distribuida mediante redes, a través de conexiones domiciliarias.

#### **6.1.12.-Energía eléctrica.**

La comunidad dispone de fluido eléctrico las 24 horas del día, se encuentra integrada al sistema nacional interconectado. Este servicio de energía eléctrica, está administrado por la Empresa Eléctrica de Ambato.

#### **6.1.13.-Medios de comunicación**

El medio de comunicación más utilizado en este sector es la radio y la televisión.

#### **6.1.14.-Migración**

Debido a la caída de ceniza en los últimos años ha existido migración dentro del país de unas pocas familias principalmente a la ciudad del Puyo, fuera del país no hay migración.

## **6.2.-ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

El caserío El Placer en la actualidad no cuenta con ningún tipo de estudio en lo que se refiere a infraestructura sanitaria por lo que el caserío requiere de atención inmediata.

La ejecución de este proyecto es urgente, ya que se ven afectados los habitantes en su salud por el déficit de un sistema de alcantarillado y planta de tratamiento ya que los habitantes del sector en las actuales circunstancias realizan la evacuación de las aguas servidas hacia pozos ciegos y las aguas productos de los quehaceres domésticos son evacuados hacia los terrenos y acequias siendo un claro efecto de contaminación sobre los recursos agua- suelo del sector.

Por estas razones se debe realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío El Placer. Para, lo cual se debe manejar diseños conservadores que permitan al sistema trabajar eficazmente y eso se garantiza utilizando con rigurosidad las normas de diseño vigentes.

## **6.3.-JUSTIFICACIÓN**

Debido a que en la actualidad el Caserío El Placer no posee un Sistema de Alcantarillado Sanitario con su planta de tratamiento, es necesaria la realización del diseño respectivo que permitirá una evacuación y tratamiento adecuado de las aguas residuales; ya que todos los proyectos de salubridad se fundamentan en el derecho de individuo a la salud, es decir, que disfrute al máximo el bienestar físico , mental y psicológico así como el entorno en el que vivimos para poder cumplir íntegramente las necesidades vitales del ser humano.

Al contar con sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento en el sector contribuirá de una manera positiva al desarrollo socio-económico ya que, por ser una zona netamente agrícola y su crecimiento poblacional por su vegetación se necesita contar con los servicios básicos en buenas condiciones. Además el caserío El Placer

tendrá una mejor calidad de vida y se podrá disminuir las enfermedades por efecto de las aguas servidas.

## **6.4.-OBJETIVOS**

### **6.4.1.- Objetivos del Proyecto.**

- Diseñar un Sistema de alcantarillado con su debida planta de tratamiento de aguas servidas con técnicas apropiadas para el Caserío El Placer

### **6.4.2.-Objetivos Específicos**

- Realizar la topografía del Caserío El Placer
- Elaborar planos del Diseño definitivo del Sistema de Alcantarillado y la Planta de Tratamiento del Caserío El Placer
- Realizar el Presupuesto del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento del Caserío El Placer.

## **6.5.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Para el desarrollo del presente proyecto se cuenta con el apoyo de las distintas juntas administrativas del caserío a si como de sus habitantes y de los recursos provenientes del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quero razón por la cual es factible desarrollar este proyecto.

La zona donde se va a ejecutar el proyecto tiene varios accesos, por lo que no hay inconvenientes para el ingreso y salida de cualquier tipo de maquinaria a usarse en la ejecución de la obra.

## **6.6.-FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1.-PARAMETROS DE DISEÑO**

#### **6.6.1.1.-Periodo de diseño**

El periodo de diseño es el tiempo durante el cual, el tratamiento y descarga proyectados serán capaces de suministrar un buen servicio a las comunidades, en condiciones adecuadas de confiabilidad y economía, este se selecciona en base a recomendaciones existentes al efecto y tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Facilidad o dificultad de extender o incrementar los trabajos.
- Índice de crecimiento de la población
- Vida útil o durabilidad de los materiales que conforman el sistema de alcantarillado
- Factor socio-económico, es decir el poder adquisitivo nacional y local.

#### **6.6.1.2.- Área de proyecto**

Un parámetro muy importante a tomar en cuenta fue el área del proyecto. Este valor nos ayudó a la determinación de la magnitud del proyecto. Además a la estimación de datos principales como los caudales, población futura, entre otras.

#### **6.6.1.3.--Población de diseño**

Para elaboración de este proyecto fue indispensable conocer la población a servir teniendo en consideración la población actual, lo que permitió que con otros factores se pueda calcular la población futura y diseñar el sistema utilizando los siguientes métodos:

- Método Aritmético
- Método Geométrico

- Método Exponencial

Para esto es necesario contar con la información del Instituto de Estadística y Censos (INEC).

#### 6.6.1.4.- Índice de crecimiento poblacional (r %)

Esta dado por los índices de mortalidad, natalidad y migración poblacional.

**Tabla 3.- Datos censales de la población de Quero según el INEC**

AÑO CENSAL	POBLACION (habitantes)
1974	12783
1982	14177
1990	15997
2001	18187

Fuente: INEC

Para calcular la tasa de crecimiento poblacional generalmente se utilizaron los siguientes métodos:

- Crecimiento Aritmético

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

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{t} * 100$$

#### ECUACIÓN 6.1

Fuente: Apuntes Agua Potable

Noveno Semestre 2009

- Crecimiento Geométrico:

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

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

#### ECUACIÓN 6.2

Fuente: Apuntes Agua Potable

Noveno Semestre 2009

- Crecimiento Exponencial:

$$Pf = Pa * e^{r*n}$$

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

#### ECUACIÓN 6.3

Fuente: Apuntes Agua Potable

Noveno Semestre 2009

De donde;

Pf= Población Final

Pa=Población Inicial

r= Taza de crecimiento

n=Periodo de análisis

Pf=Población Futura

#### **6.6.1.5.-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).

Para calcular la densidad poblacional se utilizó la siguiente fórmula:

$$Dpa = \frac{Pa (hab)}{Area (Ha)}$$

#### **ECUACIÓN 6.4**

**Fuente:** Apuntes Agua Potable

Noveno Semestre 2009

Dónde:

Dpa= Densidad Poblacional Actual (hab/Ha)

Pa= Población Actual (hab)

Área=Área del Proyecto (Ha)

#### **6.6.1.6.-Densidad Poblacional Futura:**

Se consideró una densidad futura uniformemente distribuida en el área del proyecto:

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

#### **ECUACIÓN 6.5**

**Fuente:** Apuntes Agua Potable

Noveno Semestre 2009

Dónde:

Dpf= Densidad Poblacional Futura (hab/Ha)

Pf= Población futura (hab)

Área = Área del proyecto (Ha)

#### **6.6.1.7.-Dotación de Agua Potable (Da)**

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para realizar sus actividades de limpieza, subsistencia a nivel doméstico, industrial y público; y la cual se encuentra en dependencia de:

- El nivel de servicio adoptado
- Factores geográficos
- Factores culturales
- Uso del agua

#### **6.6.1.8.-Dotación Futura (Df)**

Sirve para cubrir los consumos domésticos e industriales y otros al final del periodo de diseño.

Se calculó aplicando un incremento de 1 lt/hab/día por cada año considerando que mejoraran las condiciones de higiene con una demanda adicional de agua.

$$Df = Da + \frac{1lt}{hab*día} * n$$

Donde:

Da= Dotación Actual

n= Periodo de diseño

#### **ECUACIÓN 6.6**

**Fuente:** Apuntes Agua Potable

Noveno Semestre 2009

#### **6.6.1.9.-Área de Aportación**

Los caudales para el diseño de cada tramo serán obtenidos en función de su área tributaria. Para la delimitación de áreas se tomó en cuenta el trazo de colectores; así como, su influencia presente y futura.

#### 6.6.1.10.-Caudales de Diseño.-

El caudal de diseño es aquel valor con el cual se diseñó el proyecto y se lo puede calcular como la sumatoria de los caudales:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{ins}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{ilic}}$$

Donde:

$Q_{\text{ins}}$  = Caudal instantáneo (lt/sg)

$Q_{\text{inf}}$  = Caudal de infiltración (lt/sg)

$Q_{\text{e}}$  = Caudal de conexiones erradas (lt/sg)

#### ECUACIÓN 6.7

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

#### 6.6.1.10.1.-Caudal Medio Diario Sanitario

Este caudal se determina en función de la dotación de agua potable, puesto que las aguas residuales domésticas se constituyen por la cantidad de agua utilizada en las viviendas, entidades públicas, instituciones, etc. y esto afectado por un coeficiente de retorno (70% u 80%).

#### Caudal Promedio de aguas servidas:

$$Q_{\text{mds}} = C \frac{P_f * D_f}{86400}$$

De donde:

$Q_{\text{mds}}$  = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/sg)

$C$  = Coeficiente de retorno (70% - 80%)

$P_f$  tramo = Poblacional Futura (hab)

$P_f$  tramo = Área \* Densidad Poblacional

$D_f$  = Dotación Futura de Agua Potable (lt/hab/día)

#### ECUACIÓN 6.8

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

#### ECUACIÓN 6.9

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

#### 6.6.1.10.2.-Caudal Instantáneo ( $Q_{\text{ins}}$ )

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

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

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

Donde:

$Q_{ins}$  = Caudal Instantaneo (lt/sg)

$Q_{mds}$  = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/sg)

M = factor de Mayoración

### **Factor de Mayoración:**

El sistema se proyectó para el mayor volumen de agua esperada, este factor de mayoración nos permitió determinar las variaciones máximas y mínimas que tiene el caudal de aguas servidas en relación a las variaciones del consumo de agua potable.

Para el cálculo de M utilice la fórmula de HARMON:

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

De donde:

M = Factor de Mayoración

P = Población en miles

### **6.6.1.10.3.-Caudal de Infiltración.-**

Es la contribución al caudal del sistema, por parte del nivel freático o de las aguas de escorrentía que se filtran a través de fisuras, juntas o uniones. El siguiente cuadro muestra los coeficiente de filtración para cada diámetro de tubería, el cual se incrementa 0.20 lt/s/km., por cada 50mm de variación del diámetro de la tubería.

### **ECUACIÓN 6.10**

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

### **ECUACIÓN 6.11**

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

**Tabla N° 4.- Coeficiente Infiltración**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Coeficiente Infiltración (lt/sg/Km)</b>
200	0.80
250	1.00
300	1.20
350	1.40
400	1.60
450	1.80
500	2.00
550	2.20
600	2.40

**Fuente:** Apuntes de Noveno Semestre

Entonces tenemos:

$$Q_{inf} = \frac{(q_{inf} * L)}{1000}$$

**ECUACIÓN 6.12**

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

De donde:

Q<sub>inf</sub>= Caudal de infiltración

q<sub>inf</sub>= Coeficiente de Infiltración

L = Longitud del tramo (metros)

**6.6.1.10.4.-Caudal por Conexiones Erradas (Q<sub>e</sub>).-**

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

**ECUACIÓN 6.13**

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

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

Donde:

$Q_e$ = Caudal por Conexiones Erradas

$Q_{ins}$ = Caudal Instantáneo

### 6.6.1.11.-HIDRÁULICA DE LOS CONDUCTOS.

#### 6.6.1.11.1-Flujo a Tubo Lleno

El cálculo del caudal a tubo lleno se realizó a partir de la siguiente expresión de Manning la cual incluye como datos el diámetro de la tubería y la gradiente de la línea de proyecto.

$$Q = \frac{0.312}{n} * (D)^{\frac{8}{3}} * J^{1/2}$$

#### ECUACIÓN 6.14

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado

Noveno Semestre 2009

Dónde:

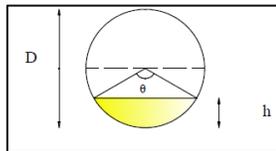
$Q$ = Caudal a tubo lleno

$D$ =Diámetro de la tubería

$J$ =Gradiente de proyecto

$n$ =Coeficiente de rugosidad

#### 6.6.1.11.2.-Flujo a tubo parcialmente lleno



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

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

Velocidad.-

$$V_{p\text{ll}} = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{2}{3}} \left( 1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right) * S^{1/2}$$

$V_{p\text{ll}} \geq V$  mínima

Donde:

$V_{p\text{ll}}$ .- Velocidad parcialmente lleno

Caudal.-

$$Q_{p\text{ll}} = \frac{(D)^{2/3}}{7257.15 * n * (2\pi\theta)^{1/2}} * (2\pi\theta - 360\text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} * S^{1/2}$$

#### 6.6.1.12.-Velocidad a Tubo Lleno

La velocidad a tubo lleno se calculó a través de la siguiente expresión de Manning la cual incluye como datos el diámetro de la tubería y la gradiente de la línea de proyecto:

$$V = \frac{0.397}{n} * (D)^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

#### ECUACIÓN 6.15

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado

Noveno Semestre 2009

$V$ = velocidad a tubo lleno

$V_{TLL} < = V_{\text{máx.}}$

Dónde

$D$ =Diámetro de la tubería

$J$ =Gradiente de proyecto

$n$ =Coeficiente de rugosidad

#### 6.6.1.13.-Velocidades Máximas y Mínimas

Según las normas INEN recomienda que la velocidad del líquido en los colectores sean estos principales, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo en cualquier año del periodo de diseño, no sea menor que 0.45 m/sg y que preferiblemente sea mayor que 0.60 m/sg, para impedir la acumulación de gas

sulfhídrico en el líquido y además para que se produzca una auto limpieza de los canales. En el caso de tener velocidades altas se pueden presentar problemas por efecto de la fuerza con determinadas partes de la red y de los efectos abrasivos sobre el fondo y las paredes de los conductos por lo que las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la tabla 10.

**Tabla N° 5.-** Velocidad máxima recomendadas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad recomendados.

<b>Material</b>	<b>Velocidad Máxima (m/sg)</b>	<b>Coefficiente de Rugosidad</b>
<b>Hormigón Simple</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con uniones de mortero</li> <li>• Con uniones de neopreno para nivel freático alto</li> </ul>	4	0.013
Asbesto Cemento	3.5 - 4	0.013
Plástico	4.5 - 5	0.011
	4.5	0.011

**Fuente.-INEN.-TABLA N°1**

#### **6.6.1.14.-Diámetros mínimos:**

La facilidad o dificultad que tenga las tuberías para taponarse no rigen el diámetro a utilizarse, si no, las características hidráulicas de estas; por lo que el diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado sanitario recomendado por INEN es de 200mm ,sin embargo para las conexiones domiciliarias se puede utilizar tubos de hasta 100 y 150 mm de diámetros.

Las tuberías que forman los colectores y el emisario se han diseñado con una capacidad máxima determinada por los caudales de aguas servidas, mediante estos se

llegan a determinar los diámetros a utilizarse. En el presente proyecto se utilizó tuberías de PVC.

#### **6.6.1.15.-Pendiente**

La pendiente del conducto se seleccionó de tal manera que se ajustó, en lo posible a la topografía del terreno, el cual cumplió con las velocidades permisibles para el caudal de diseño del tramo.

$$i = \frac{\text{Cota Superior} - \text{Cota Inferior}}{\text{Longitud}} * 100$$

#### **ECUACIÓN 6.16**

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

#### **6.6.1.16.-Profundidad mínima**

En el caso de vías vehiculares, estará en función del tipo del suelo y de las cargas a que está sujeta la tubería, en el caso de vías peatonales, el recubrimiento mínimo deberá ser el equivalente a la altura del pozo al que descarga las tuberías domiciliarias.

Se estableció como profundidad mínima y tolerable 1.50 m para posibilitar las conexiones domiciliarias y proteger los tubos contra cargas externas. En casos especiales dependiendo de las condiciones del terreno y de la localización de las viviendas se pudo aceptar profundidades mínimas de hasta 1.20m

Es importante recordar que una red de alcantarillado siempre debe estar por debajo de la canalización del agua potable, debiendo dejar una altura libre proyectada de 30 cm cuando ellas sean paralelas y de 20cm cuando se crucen.

### 6.6.1.17.-Tensión Tractiva

La tensión tractiva o tensión de arrastre ( $\tau$ ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositante.

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

Dónde:

$\rho$ =Densidad de Agua (1000 Kg/m<sup>3</sup>)

$g$ = Gravedad (9.81 m/sg<sup>2</sup>)

$R$ = Radio Hidráulico

$S$ = Pendiente de la Tubería

$\tau$  mín. > 1 Pascal

### ECUACIÓN 6.17

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

### 6.6.1.18.-Pozos de revisión

Los pozos de revisión se emplean en:

- Los cambios de dirección de la tubería, tanto horizontal como vertical.
- Los puntos donde se converjan dos o más tuberías.
- El comienzo de toda tubería o colector.

**Tabla N°6** Distancia máxima entre pozos de revisión

<b>DIÁMETRO (mm)</b>	<b>DISTANCIA MÁXIMA(m)</b>
< 350	100
400a 800	150
>800	200

**Fuente:** Normas INEN (5.2.3.1)

#### **6.6.1.19.-Conexiones domiciliarias**

Se componen por un conjunto de tuberías y accesorios dispuestos con el objeto de conducir las aguas servidas producto del consumo doméstico hacia la red de alcantarillado, se ubicara una para cada lote y serán conectadas formando un ángulo de 45°, con respecto al colector matriz. Estarán construidas en tubería de 150mm y estarán provistas de caja de revisión construidas junto a la casa o en el interior de los predios.

Las dimensiones adecuadas para las cajas de revisión son de 0.60 x 0.60 metros y su profundidad dependerá de las condiciones de cada predio, se debe cuidar que estas conexiones sean más altas que el nivel máximo del flujo que circula por la red .La pendiente mínima de estas debe ser del 1% y máxima del 20%; se debe tener cuidado de que estas conexiones no se introduzcan en la red para evitar la formación de protuberancias al interior de la misma.

## 6.6.2.-Diseño Hidráulico de la red

### 6.6.2.1.-Periodo de diseño

Según el INEN “para obras componentes de los sistemas de alcantarillado se diseñarán en lo posible, para sus períodos óptimos de diseño “.

En el presente caso, y de acuerdo a lo indicado a las normas respectivas, se establece un periodo de diseño de 25 años a partir del 2011, es decir hasta el año 2036, para el proyecto total.

### 6.6.2.2.- Población de Diseño

Datos:

- **Crecimiento Aritmético**

Aplicando la ecuación (6.1) tenemos:

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

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{t} * 100\%$$

$$r = \frac{\frac{14177}{12783} - 1}{8} * 100\%$$

$$r = 1.36 \%$$

AÑO	POBLACION	n	r(%)
1974	12783	8	1,36
1982	14177	8	1,60
1990	15997		
		11	1,24
2001	18187		

$$r_{PROMEDIO} = \frac{1.36 + 1.60 + 1.24}{3}$$

$$r_{PROMEDIO} = 1.40 \%$$

- **Crecimiento Geométrico**

$$Pf = Pa * (r + 1)^n \quad \text{Ecuación (6.2)}$$

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

$$r = \left(\left(\frac{14177}{12783}\right)^{1/8} - 1\right) * 100\%$$

$$r = 1.30 \%$$

AÑO	POBLACIÓN	n	r(%)
1974	12783	8	1,30
1982	14177		
1990	15997	8	1,52
2001	18187	11	1,17

$$r_{PROMEDIO} = \frac{1.30 + 1.52 + 1.17}{3}$$

$$r_{PROMEDIO} = 1.33 \%$$

- **Crecimiento Exponencial:**

$$Pf = Pa * e^{r*n} \quad \text{Ecuación (6.3)}$$

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

$$r = \frac{\ln\left(\frac{14177}{12783}\right)}{8} * 100 = 1.29\%$$

AÑO	POBLACIÓN	n	r(%)
1974	12783	8	1,29
1982	14177		
1990	15997	8	1,51
2001	18187	11	1,17

$$r_{PROMEDIO} = \frac{1.29 + 1.51 + 1.17}{3}$$

$$r_{PROMEDIO} = 1.32 \%$$

### 6.6.2.3.-Población actual

De acuerdo a los datos obtenidos de la Junta de Agua Potable del caserío El placer la población actual es;

Población Actual Pa= 714 hab.

### 6.6.2.4.-Población futura (Pf)

Una vez obtenido el dato de la tasa de crecimiento y conociendo la población actual procedemos al cálculo de la población futura utilizando los siguientes métodos:

#### Método Aritmético

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

Ecuación (6.1)

$$Pf=714*(1+0.014*25)$$

$$Pf=963.9 =964 \text{ habitantes}$$

### **Método Geométrico**

$$Pf = Pa * (r + 1)^n \quad \text{Ecuación (6.2)}$$

$$Pf= 714*(0.0133+1)^(25)$$

$$Pf=993.45 = 994 \text{ habitantes}$$

- **Crecimiento Exponencial:**

$$Pf = Pa * e^{r*n} \quad \text{Ecuación (6.3)}$$

$$Pf = 714 * e^{0.0132*25}$$

$$Pf= 993.15 =994 \text{ hab}$$

De los modelos aplicados consideramos una población Futura de 994 hab, con un periodo de diseño de 25 años.

#### **6.6.2.5.-Densidad poblacional actual**

$$Dpa = \frac{Pa}{Area} \quad \text{Ecuación (6.4)}$$

$$Dpa = \frac{714}{34.27} \text{ hab/Ha}$$

$$Da= 20.83 \text{ hab/Ha}$$

#### **6.6.2.6.-Densidad poblacional futura**

$$Dpf = \frac{Pf}{Area} \quad \text{Ecuación (6.5)}$$

$$Dpf = \frac{994 \text{ hab}}{34.27 \text{ Ha}}$$

$$Dpf= 29 \text{ hab/Ha}$$

### 6.6.2.7.-Dotación de agua potable

#### Dotación Actual

Por falta de datos, y para estudios de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones recomendadas indicadas en la tabla siguiente:

**Tabla N° 7.- Dotaciones recomendadas**

<b>POBLACIÓN FUTURA (habitantes)</b>	<b>CLIMA</b>	<b>DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lt/sg/día)</b>
hasta 5000	frío	120-150
	templado	130-160
	cálido	170-200
5000 a 50000	frío	180-200
	templado	190-220
	cálido	200-230
más de 50000	frío	>200
	templado	>220
	cálido	>230

**Fuente:** INEN. Tabla 3

Según el INEN “Para poblaciones menores a 5 000 habitantes, se debe tomar la dotación mínima fijada “.

$$Da= 120 \text{ lt/sg/dia}$$

#### Dotación futura

$$Df = 120 + \frac{1\text{lt}}{\text{hab}*\text{dia}} * 25 \quad \text{Ecuación (6.6)}$$

$$Df= 145 \text{ lt/hab/dia}$$

### 6.6.2.8.-Área de Aportación

Para este proyecto se adoptó un área de aportación de 34.27 hectáreas cuantificadas de acuerdo a la distribución en el plano:

**Tabla N° 8.- Áreas de aportación**

<b>AREA DE APORTACIÓN</b>	
<b>RAMAL</b>	<b>ÁREA (Ha)</b>
<b>RAMAL A</b>	12,71
<b>RAMAL B</b>	2,29
<b>RAMAL C</b>	12,59
<b>RAMAL D</b>	2,08
<b>RAMAL P</b>	4,62
<b>TOTAL</b>	<b>34,27</b>

**6.6.2.9.-CAUDALES DE DISEÑO.-**

Caudal Medio Sanitario:

$$Q_{m\text{ds}} = C \frac{P_f \text{ tramo} * D_f}{86400} \quad \text{Ecuación (6.8)}$$

$$P_f \text{ tramo} = A * \text{Densidad poblacional futura} \quad \text{Ecuación (6.9)}$$

$$P_f = 0.52 \text{ hab} * 29 \text{ hab} / \text{Ha}$$

$$P_f = 15 \text{ hab}$$

Aplicando la ecuación 6.8 tenemos:

$$Q_{m\text{ds}} = 0.80 \frac{15 \text{ hab} * 145 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400}$$

$$Q_{m\text{ds}} = 0.020 \text{ lt/sg}$$

**Caudal Instantáneo (Qins)**

$$Q_{\text{ins}} = Q_{m\text{ds}} * M \quad \text{Ecuación (6.10)}$$

Aplicando la Ecuación (6.11) tenemos el valor de M:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad \text{Ecuación (6.11)}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\left(\frac{994}{1000}\right)}}$$

$$M = 3.80$$

Aplicando la ecuación (6.10) tenemos:

$$Q_{ins} = 0.20 \text{ lt/sg} * 3.80$$

$$Q_{ins} = 0.076 \text{ lt/sg}$$

### **Caudal de infiltración (Qinf)**

$$Q_{inf} = \text{Coeficiente de infiltracion} * \frac{L}{1000} \quad \text{Ecuación (6.12)}$$

$$Q_{inf} = 0.80 \text{ lt/sg/Km} * \frac{80 \text{ m}}{1000}$$

$$Q_{inf} = 0.064 \text{ lt/sg}$$

### **Caudal por Conexiones Erradas (Qe)**

$$Q_e = 10\% Q_{ins} \quad \text{Ecuación (6.13)}$$

$$Q_e = 0.1 * 0.076$$

$$Q_e = 0.008 \text{ lt/sg}$$

### **Caudal de Diseño (Qd )**

$$Q_d = Q_{ins} + Q_{inf} + Q_e \quad \text{Ecuación (6.7)}$$

$$Q_d = 0.076 \text{ lt/sg} + 0.064 \text{ lt/sg} + 0.008 \text{ lt/sg}$$

$$Q_d = 0.015 \text{ lt/sg}$$

**Nota.-**Caudal mínimo de diseño por cada tramo adoptado por la norma Ex-IEOS que es 2.00 lt/sg que el valor que se acepta como límite inferior del menor gasto probable para cualquier tramo de la red de alcantarillado sanitario, tiene un valor de 2.00 lt/sg que corresponde a la descarga de un inodoro.

Qd=2 .00 lt/sg tramo A1-A2

#### 6.6.2.10.-Pendiente

$$i = \frac{\text{Cota Superior} - \text{Cota Inferior}}{\text{Longitud}} * 1000 \quad \text{Ecuación (6.16)}$$

$$i = \frac{3289.18 - 3284.25}{80.00} * 1000$$

i=61.62 %

#### 6.6.2.11.-Calculo del Diámetro

$$Q = \frac{0.312}{n} * (D)^{\frac{8}{3}} * J^{1/2} \quad \text{Aplicando la Ecuación (6.14)}$$

$$D_{\text{calculado}} = \left( \frac{Q * n}{0.312 * J^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8}$$

$$D_{\text{calculado}} = \left( \frac{0.002 * 0.011}{0.312 * (0.062)^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8}$$

$$D_{\text{calculado}} = \left( \frac{0.000022}{0.07768} \right)^{3/8}$$

Dcalculado=0.04672 m = 46.72 mm

Dcomercial asumido=200mm

#### 6.6.2.12.-Caudal a tubo lleno

$$QTLL = \frac{0.312}{n} * (D)^{\frac{8}{3}} * J^{1/2} \quad \text{Aplicando la Ecuación (6.14)}$$

$$QTLL = \frac{0.312}{0.011} * (0.200)^{\frac{8}{3}} * (0.062)^{1/2}$$

QTLL=96.32 lt/sg

#### 6.6.2.13.-Velocidad a tubo lleno

$$VTLL = \frac{0.397}{n} * (D)^{\frac{2}{3}} * J^{1/2} \quad \text{Ecuación (6.15)}$$

$$VTLL = \frac{0.397}{0.011} * (0.20)^{\frac{2}{3}} * (0.062)^{1/2}$$

$$VTLL=3.07 \text{ m/sg}$$

$$VTLL < V_{max}$$

$$3.06 \text{ m/sg} < 4.50 \text{ m/sg O.K}$$

#### 6.6.2.14.-Conducción a tubería parcialmente llena

Para nuestro caso usaremos el programa Hcanales para determinar la velocidad (V<sub>pll</sub>), Radio Hidráulico (R<sub>pll</sub>) y Calado (y).

**Cálculo del tirante Normal, sección Circular**

Lugar:  Proyecto:   
 Tramo:  Revestimiento:

**Datos :**

Caudal (Q)	0.0020	m3/s
Diámetro (d)	0.200	m
Rugosidad (n)	0.011	
Pendiente (S)	0.062	m/m

**Resultados :**

Tirante normal (y)	0.0199	m	Perímetro mojado (p)	0.1285	m
Área hidráulica (A)	0.0016	m2	Radio hidráulico (R)	0.0127	m
Espejo de agua (T)	0.1198	m	Velocidad (v)	1.2296	m/s
Número de Froude (F)	3.3695		Energía específica (E)	0.0970	m-Kg/Kg
Tipo de flujo	Supercrítico				

Ejecutar    Limpiar Pantalla    Imprimir    Menu Principal

Ingresar el nombre del Proyecto

6.6.3-Cálculos:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF. RUGOSIDAD PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA  $\rho = 1000$  Kg/m<sup>3</sup>

GRAVEDAD  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Hs)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA l/s	Q <sub>md</sub> H <sub>2</sub> O l/s	C	CAUDAL MEDIO SANITARIO l/s	COEF. DE MAYORACIÓN M	CAUDAL INSTANTÁNEO l/s	CAUDAL INFILTRACIÓN l/s	CAUDAL CONEX. ERRADAS l/s	CAUDAL DE DISEÑO l/s	CAUDAL ACUMULADO l/s	DIÁMETRO CALCULADO mm	DIÁMETRO mm	J o/oo	TUBERÍA PVC						SALTO m	COTA		CORTE m	TENSION TRACT. Pa	
																			TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO					TERRENO m.s.n.m	PROYECTO m.s.n.m			
																			Q <sub>TLL</sub> l/s	V <sub>TLL</sub> m/s	V <sub>PIL</sub> m/s	R <sub>PIL</sub> m	ALTURA EFECT. m							
A1		80.00	0.52	29	15	145	0.025	0.80	0.020	3.80	0.076	0.064	0.008	0.15	2.00	46.72	200	61.62	96.32	3.06	1.23	0.0127	0.020		3,290.68	3289.18	1.50		7.72	
A2																										3,285.75	3284.25	1.50		
A2																										3,285.75	3284.25	1.50		
		90.53	0.58	29	17	145	0.029	0.80	0.023	3.80	0.088	0.072	0.009	0.17	2.17	51.37	200	44.41	81.76	2.60	1.12	0.0142	0.023						6.13	
A3																										3,281.73	3280.23	1.50		
A3																										3,281.73	3280.23	1.50		
		69.47	0.45	29	13	145	0.022	0.80	0.018	3.80	0.067	0.056	0.007	0.13	2.30	47.16	200	78.02	108.38	3.45	1.39	0.0128	0.020						9.79	
A4																										3,276.31	3274.81	1.50		
A4																										3,276.31	3274.81	1.50		
		80.00	0.52	29	15	145	0.025	0.80	0.020	3.80	0.076	0.064	0.008	0.15	2.45	50.27	200	62.62	97.10	3.09	1.31	0.0138	0.022						8.53	
A5																										3,271.30	3269.8	1.50		
A5																										3,271.30	3269.8	1.50		
		93.03	0.61	29	18	145	0.03	0.80	0.024	3.80	0.091	0.074	0.009	0.17	2.62	54.68	200	45.90	83.13	2.64	1.20	0.0153	0.024						6.90	
A6																										3,267.03	3265.53	1.50		
A6																										3,267.03	3265.53	1.50		
		69.09	0.45	29	13	145	0.022	0.80	0.018	3.80	0.067	0.055	0.007	0.13	2.75	54.03	200	53.84	90.03	2.86	1.29	0.0151	0.024						8.00	
A7																										3,263.31	3261.81	1.50		
A7																										3,263.31	3261.81	1.50		
		89.28	0.58	29	17	145	0.029	0.80	0.023	3.80	0.088	0.071	0.009	0.17	2.92	50.11	200	90.84	116.94	3.72	1.58	0.0138	0.022						12.32	
A8																										3,255.20	3253.7	1.50		
A8																										3,255.20	3253.7	1.50		
		47.18	0.31	29	9	145	0.015	0.80	0.012	3.80	0.046	0.038	0.005	0.09	3.01	49.43	200	103.65	124.92	3.97	1.67	0.0135	0.021						13.77	
A9																										3,250.31	3248.81	1.50		
A9																										3,250.31	3248.81	1.50		
		45.19	0.25	29	7	145	0.012	0.80	0.010	3.80	0.036	0.036	0.004	0.08	3.09	54.06	200	67.94	101.13	3.22	1.45	0.0151	0.024						10.07	
A10																										3,247.24	3245.74	1.50		

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF. RUGOSIDAD  
PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA  $\rho = 1000$  Kg/m<sup>3</sup>  
GRAVEDAD  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA lt/sg	Q <sub>med</sub> H <sub>2</sub> O lt/sg	C	CAUDAL MEDIO SANTARIO lt/sg	COEF. DE MAYORACIÓN M	CAUDAL INSTANTÁNEO lt/sg	CAUDAL INFILTRACIÓN lt/sg	CAUDAL CONEX. ERRADAS lt/sg	CAUDAL DE DISEÑO lt/sg	CAUDAL ACUMUL. lt/sg	DIÁMETRO O CÁLCULO mm	DIÁMETRO mm	TUBERÍA PVC						SALTO m	COTA		CORTE m	TENSIÓN TRACT. τ Pa		
																		J o/o	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO		ALTURA EFECT. m		TERRENO m.s.n.m	PROYECTO m.s.n.m				
																			Q <sub>TLL</sub> lt/sg	V <sub>TLL</sub> m <sup>3</sup> /sg	V <sub>PLL</sub> m <sup>3</sup> /sg	R <sub>PLL</sub> m								
Llega ramal P	A10	36.71	0.22	29	6	145	0.01	0.80	0.008	3.80	0.030	0.029	0.003	0.06	6.63	77.14	200	47.40	84.47	2.69	1.60	0.0230	0.038		3,247.24	3245.74	1.50		10.60	
	A11																									3,245.50	3244.00	1.50		
	A11	56.20	0.36	29	10	145	0.017	0.80	0.014	3.80	0.052	0.045	0.005	0.10	6.73	110.86	200	6.94	32.32	1.03	0.81	0.0350	0.062							2.4
	A12																									3,245.11	3243.61	1.50		
	A12																									3,245.11	3243.61	1.50		
	A13	41.00	0.26	29	8	145	0.013	0.80	0.010	3.80	0.040	0.033	0.004	0.08	6.81	114.61	200	5.61	29.06	0.92	0.77	0.0364	0.065							2.14
	A13																									3,245.68	3243.38	2.30		
	A14	91.62	0.66	29	19	145	0.032	0.80	0.026	3.80	0.097	0.073	0.010	0.18	6.99	76.93	200	52.94	89.27	2.84	1.69	0.0230	0.038							11.96
	A14																									3,240.03	3238.53	1.50		
	A14																									3,240.03	3238.53	1.50		
	A15	44.94	0.22	29	6	145	0.01	0.80	0.008	3.80	0.030	0.036	0.003	0.07	7.06	79.62	200	45.17	82.47	2.62	1.60	0.0239	0.040							10.55
	A15																									3,238.00	3236.50	1.50		
	A15																									3,238.00	3236.50	1.50		
	A16	98.65	0.58	29	17	145	0.029	0.80	0.023	3.80	0.088	0.079	0.009	0.18	7.24	67.19	200	116.88	132.65	4.22	2.26	0.0196	0.032							22.5
	A16																									3,226.47	3224.97	1.50		
	A16																									3,226.47	3224.97	1.50		
	A17	76.53	0.31	29	9	145	0.015	0.80	0.012	3.80	0.046	0.061	0.005	0.11	7.35	74.02	200	71.61	103.83	3.30	1.91	0.0219	0.036							15.47
	A17																									3,221.99	3219.49	2.50		
	A17																									3,221.99	3219.49	2.50		
Llega ramal B	A18	90.58	0.53	29	15	145	0.025	0.80	0.020	3.80	0.076	0.072	0.008	0.16	10.16	95.17	200	36.32	73.95	2.35	1.64	0.0294	0.050							10.38
	A18																									3,217.70	3216.20	1.50		
	A18																									3,217.70	3216.20	1.50		
	A19	80.00	0.47	29	14	145	0.023	0.80	0.018	3.80	0.070	0.064	0.007	0.14	10.30	91.74	200	44.87	82.19	2.61	1.79	0.0282	0.049							12.45
	A19																									3,214.11	3212.61	1.50		
	A19																									3,214.11	3212.61	1.50		
	A20	70.41	0.31	29	9	145	0.015	0.80	0.012	3.80	0.046	0.056	0.005	0.11	10.41	91.36	200	46.58	83.75	2.66	1.82	0.0281	0.048							12.96
	A20																									3,210.83	3209.33	1.50		

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF. RUGOSIDAD PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA  $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$

GRAVEDAD  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA lt/s	Qm <sup>3</sup> /H <sup>24</sup>	C	CAUDAL MEDIO SANITARIO lt/s	COEF. DE MAYORACIÓN	CAUDAL INSTANTÁNEO lt/s	CAUDAL INFILTRACIÓN lt/s	CAUDAL CONEX. ERRADAS lt/s	CAUDAL DE DISEÑO lt/s	CAUDAL ACUMULADO lt/s	DIÁMETRO CALCULADO mm	DIÁMETRO mm	TUBERÍA PVC						SALTO m	COTA		CORTE TRACT. m	TENSION $\tau$ Pa	
																		J o/o	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO		ALTURA EFECT. m		TERRENO ms.n.m	PROYECTO ms.n.m			
																			QTL	VTLL	VPIL	RPIL							
																			lt/s	m/s	m/s	m							
	A20																								3,210.83	3209.33	1.50		
		62.61	0.2	29	6	145	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.050	0.003	0.08	10.49	84.58	200	71.71	103.91	3.31	2.12	0.0257	0.043						18.15
	A21																									3,207.44	3204.84	2.60	
	A21																									3,207.44	3204.84	2.60	
Llega ramal C		66.98	0.22	29	6	145	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.054	0.003	0.09	18.34	111.67	200	50.01	86.77	2.76	2.19	0.0353	0.063						17.31
	A22																									3,202.99	3201.49	1.50	
	A22																									3,202.99	3201.49	1.50	
		60.00	0.21	29	6	145	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.048	0.003	0.08	18.42	107.11	200	62.83	97.26	3.09	2.38	0.0337	0.059						20.83
	A23																									3,199.22	3197.72	1.50	
	A23																									3,199.22	3197.72	1.50	
		72.34	0.48	29	14	145	0.023	0.80	0.018	3.80	0.070	0.058	0.007	0.13	18.55	113.91	200	45.89	83.12	2.64	2.13	0.0361	0.064						16.29
	A24																									3,195.90	3194.4	1.50	
	A24																									3,195.90	3194.4	1.50	
		67.66	0.26	29	8	145	0.013	0.80	0.010	3.80	0.040	0.054	0.004	0.10	18.65	134.73	200	19.21	53.78	1.71	1.55	0.0435	0.082						8.11
	A25																									3,194.60	3193.10	1.50	
	A25																									3,194.60	3193.10	1.50	
		60.00	0.21	29	6	145	0.01	0.80	0.008	3.80	0.030	0.048	0.003	0.08	18.73	147.09	200	11.67	41.91	1.33	1.31	0.0477	0.093						5.62
	A26																									3,193.90	3192.40	1.50	
	A26																									3,193.90	3192.40	1.50	
		68.67	0.24	29	7	145	0.012	0.80	0.010	3.80	0.036	0.055	0.004	0.09	18.82	143.15	200	14.13	46.12	1.47	1.39	0.0463	0.089						6.36
	A27																									3,192.93	3191.43	1.50	
	A27																									3,192.93	3191.43	1.50	
		71.33	0.25	29	7	145	0.012	0.80	0.010	3.80	0.036	0.057	0.004	0.10	18.92	127.72	200	25.66	62.15	1.98	1.74	0.0410	0.078						10.46
	A28																									3,191.10	3189.60	1.50	
	A28																									3,191.10	3189.60	1.50	
		60.00	0.21	29	6	145	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.048	0.003	0.08	19.00	130.89	200	23.33	59.27	1.89	1.67	0.0421	0.078						9.5
	A29																									3,189.70	3188.20	1.50	
	A29																									3,189.70	3188.20	1.50	
		72.56	0.26	29	8	145	0.013	0.80	0.010	3.80	0.040	0.058	0.004	0.10	19.10	137.32	200	18.47	52.73	1.68	1.53	0.0444	0.840						7.84
	A30																									3,188.36	3186.86	1.50	

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF. RUGOSIDAD  
PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA  $\rho = 1000$  Kg/m<sup>3</sup>  
GRAVEDAD  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA l/s/g	QmdH <sub>2</sub> O l/s/g	C	CAUDAL MEDIO SANITARIO l/s/g	COEF. DE MAYORACIÓN	CAUDAL INSTANTÁNEO l/s/g	CAUDAL INFILTRACIÓN l/s/g	CAUDAL CONEX. ERRADAS l/s/g	CAUDAL DE DISEÑO l/s/g	CAUDAL ACUMULADO l/s/g	DIÁMETRO O CÁLCUL. mm	DIÁMETRO mm	TUBERÍA PVC						SALTO m	COTA		CORTE m	TENSIÓN TRACT. $\tau$ Pa				
																		J o/oo	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO				TERRENO m.s.n.m	PROYECTO m.s.n.m						
																			QTLL l/s/g	VTLL m/s/g	VPLL m/s/g	RPLL m	ALTURA EFECT. m									
																													TERRENO		PROYECTO	
A30		67.44	0.24	29	7	145	0.012	0.80	0.010	3.80	0.036	0.054	0.004	0.09	19.19	114.45	200	47.60	84.65	2.69	2.18	0.0363	0.065		3,188.36	3186.86	1.50		17.09			
A31																											3,185.15	3183.65	1.50			
A31																											3,185.15	3183.65	1.50			
A32		50.28	0.16	29	5	145	0.008	0.80	0.006	3.80	0.024	0.040	0.002	0.07	19.26	114.17	200	49.32	86.17	2.74	2.20	0.0362	0.064			3,182.67	3,181.17	1.50		17.4		
A32																											3,182.67	3,181.17	1.50			
A33		68.73	0.21	29	6	145	0.01	0.80	0.008	3.80	0.030	0.055	0.003	0.09	19.35	109.43	200	62.13	96.71	3.08	2.40	0.0345	0.061				3,178.40	3176.90	1.50		20.98	
A33																											3,178.40	3176.90	1.50			
A34		79.81	0.3	29	9	145	0.015	0.80	0.012	3.80	0.046	0.064	0.005	0.11	19.46	115.06	200	47.74	84.78	2.70	2.19	0.0365	0.065				3,174.59	3173.09	1.50		17.19	
A34																											3,174.59	3173.09	1.50			
A35		81.18	0.57	29	17	145	0.029	0.80	0.023	3.80	0.088	0.065	0.009	0.16	19.62	114.53	200	50.01	86.77	2.76	2.23	0.0363	0.065				3,170.53	3169.03	1.50		17.81	
A35																											3,170.53	3169.03	1.50			
A36		68.41	0.43	29	12	145	0.020	0.80	0.016	3.80	0.061	0.055	0.006	0.12	19.74	113.15	200	53.94	90.11	2.87	2.30	0.0359	0.064				3,166.84	3165.34	1.50		19.02	
A36																												3,166.84	3162.54	4.30		
A37		41.42	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.033	0.000	0.03	19.77	95.74	200	132.06	141.00	4.49	3.16	0.0296	0.051							38.33		
A37																												3,158.27	3157.07	1.20		
A38		12.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.010	0.000	0.01	19.78	97.19	200	121.67	135.34	4.31	3.08	0.0302	0.052				3,158.27	3154.47	3.80		36.14	
A38																												3,154.21	3153.01	1.20		
A39		11.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.009	0.000	0.01	19.79	96.19	200	129.09	139.41	4.43	3.14	0.0298	0.051				3,154.21	3149.91	4.30		37.71	
A39																												3,149.69	3148.49	1.20		
A39																												3,149.69	3145.39	4.30		
A40		11.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.009	0.000	0.01	19.80	96.35	200	128.18	138.92	4.42	3.13	0.0299	0.051				3,145.18	3143.98	1.20		37.54	

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF.RUGOSIDAD  
PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA  $\rho=$  1000 Kg/m<sup>3</sup>  
GRAVEDAD  $g=$  9.81 m/s<sup>2</sup>

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA l/s/g	QmdH2O l/s/g	C	CAUDAL MEDIO SANITARIO l/s/g	COEF.DE MAYORACIÓ N M	CAUDAL INSTANTÁNEO l/s/g	CAUDAL INFILTRACIÓN l/s/g	CAUDALCONEX. ERRADAS l/s/g	CAUDAL DE DISEÑO l/s/g	CAUDAL ACUMUL O CALCUL l/s/g	DIÁMETR O CALCUL mm	DIÁMETRO mm	TUBERÍA PVC						SALTO m	COTA		CORTE m	TENSIÓN TRACT. $\tau$ Pa	
																		J o/oo	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO		ALTURA EFECT. m		TERRENO m.s.n.m	PROYECTO m.s.n.m			
																			QTLL l/s/g	VTLL m/s/g	VPLL m/s/g	RPLL m							
	A40																						3.20	3,145.18	3140.78	4.40			
		11.50	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.009	0.000	0.01	19.81	95.82	200	132.17	141.06	4.49	3.17	0.0297	0.051		3,140.46	3139.26	1.20	38.46	
	A41																							3.40	3,140.46	3135.86	4.60		
		10.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.008	0.000	0.01	19.82	95.83	200	132.00	140.97	4.48	3.17	0.0297	0.051					38.46	
	A42																								3,135.74	3134.54	1.20		
		10.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.008	0.000	0.01	19.83	95.72	200	133.00	141.50	4.50	3.17	0.0296	0.051	3.55	3,135.74	3130.99	4.75	38.62	
	A43																								3,130.86	3129.66	1.20		
		10.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.008	0.000	0.01	19.84	96.28	200	129.00	139.36	4.43	3.14	0.0298	0.051	3.60	3,130.86	3126.06	4.80	37.71	
	A44																								3,125.97	3124.77	1.20		
																									3.30	3,125.97	3121.47	4.50	
		12.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.010	0.000	0.01	19.85	95.89	200	131.67	140.79	4.48	3.17	0.0297	0.051					38.46	
	A45																								3,121.09	3119.89	1.20		
																									3.30	3,121.09	3116.59	4.50	
		12.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.010	0.000	0.01	19.86	96.32	200	129.17	139.45	4.44	3.14	0.0298	0.051					37.71	
	A46																								3,116.24	3115.04	1.20		
																									3.30	3,116.24	3111.74	4.50	
		12.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.010	0.000	0.01	19.87	96.34	200	129.17	139.45	4.44	3.14	0.0299	0.051					37.84	
	A47																								3,111.39	3110.19	1.20		
																									3.30	3,111.39	3106.89	4.50	
		12.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.010	0.000	0.01	19.88	96.36	200	129.17	139.45	4.44	3.14	0.0299	0.051					37.84	
	A48																								3,106.54	3105.34	1.20		
																									3.10	3,106.54	3102.24	4.30	
		12.00	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.010	0.000	0.01	19.89	96.66	200	126.67	138.09	4.39	3.13	0.0300	0.051					37.38	
	A49																								3,102.22	3100.72	1.50		
																									1.90	3,102.22	3098.82	3.40	
		22.36	0.00	29	0	145	0.000	0.80	0.000	3.80	0.000	0.018	0.000	0.02	19.91	96.69	200	127.46	138.53	4.41	3.13	0.0300	0.051					37.38	
	A50																								3,097.77	3095.97	1.80		



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF.RUGOSIDAD  
PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA ρ= 1000 Kg/m3  
GRAVEDAD g= 9.81 m/sg

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA l/sg	QmdHEO l/sg	C	CAUDAL MEDIO SANITARIO l/sg	COEF.DE MAYORACI ÓN M	CAUDAL INSTANTÁNEO l/sg	CAUDAL INFILTRACIÓN l/sg	CAUDAL CONEX. ERRADAS l/sg	CAUDAL DE DISEÑO l/sg	CAUDAL ACUMUL. l/sg	DIÁMETR O CALCUL. mm	DIÁMETRO mm	TUBERÍA PVC								SALTO m	COTA		CORTE TRACT. τ Pa		
																		j	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO				TERRENO m.s.n.m		PROYECTO m.s.n.m				
																			QTL l/sg	VTLL m/sg	VPPL m/sg	RPPL m	ALTURA EFECT. m								
																								o/oo				l/sg		m/sg	m/sg
	P10		32.40	0.08	29.00	2.00	145.00	0.003	0.80	0.002	3.80	0.009	0.026	0.001	0.04	2.76	57.51	200	39.20	76.82	2.44	1.15	0.0163	0.026		3,270.86	3269.36	1.50		6.24	
	P11																										3,269.59	3268.09	1.50		
	P11		65.74	0.13	29.00	4.00	145.00	0.007	0.80	0.006	3.80	0.021	0.053	0.002	0.08	2.84	57.07	200	42.90	80.36	2.56	1.20	0.0161	0.026			3,269.59	3268.09	1.50		6.79
	P12																										3,266.77	3265.27	1.50		
	P12																										3,266.77	3265.27	1.50		
	P13		39.50	0.10	29.00	3.00	145.00	0.005	0.80	0.004	3.80	0.015	0.032	0.002	0.05	2.89	50.67	200	84.30	112.66	3.58	1.53	0.0140	0.022			3,263.44	3261.94	1.50		11.54
	P13																										3,263.44	3261.94	1.50		
	P14		20.00	0.11	29.00	3.00	145.00	0.005	0.80	0.004	3.80	0.015	0.016	0.002	0.03	2.92	61.32	200	30.50	67.76	2.16	1.08	0.0175	0.028			3,262.83	3261.33	1.50		5.32
	P14																										3,262.83	3261.33	1.50		
	P15		50.00	0.16	29.00	5.00	145.00	0.008	0.80	0.006	3.80	0.024	0.040	0.002	0.07	2.99	56.78	200	48.60	85.54	2.72	1.28	0.0160	0.026			3,260.40	3258.9	1.50		7.69
	P15																										3,260.40	3258.9	1.50		
	P16		59.85	0.21	29.00	6.00	145.00	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.048	0.003	0.08	3.07	57.13	200	49.62	86.43	2.75	1.30	0.0161	0.026							7.9
	P16																										3,257.43	3255.93	1.50		
	P16																										3,257.43	3255.93	1.50		
	P17		48.40	0.23	29.00	7.00	145.00	0.012	0.80	0.010	3.80	0.036	0.039	0.004	0.08	3.15	59.08	200	44.21	81.59	2.60	1.25	0.0168	0.027			3,255.29	3253.79	1.50		7.25
	P17																										3,255.29	3253.79	1.50		
	P18		39.85	0.21	29.00	6.00	145.00	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.032	0.003	0.06	3.21	60.02	200	42.16	79.67	2.53	1.24	0.0171	0.028							7.05
	P18																										3,253.61	3252.11	1.50		
	P18		48.85	0.33	29.00	10.00	145.00	0.017	0.80	0.014	3.80	0.052	0.039	0.005	0.10	3.31	68.54	200	22.31	57.96	1.84	0.99	0.0200	0.033			3,253.61	3252.11	1.50		4.32
	P19																										3,252.52	3251.02	1.50		
	P19																										3,252.52	3251.02	1.50		
	P20		35.20	0.19	29.00	6.00	145.00	0.010	0.80	0.008	3.80	0.030	0.028	0.003	0.06	3.37	69.00	200	21.59	57.01	1.81	1.00	0.0202	0.033							4.36
	P20																										3,251.76	3250.26	1.50		
	P20																										3,251.76	3250.26	1.50		
	A10		79.60	0.28	29.00	8.00	145.00	0.013	0.80	0.010	3.80	0.040	0.064	0.004	0.11	3.48	58.42	200	56.78	92.46	2.94	1.41	0.0166	0.027							9.28







**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED**

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario del Caserío El Placer

UBICACIÓN: Caserío El Placer

CANTÓN: Quero

REALIZADO: Egda. Mayra Tipán

COEF.RUGOSIDAD  
PVC= 0.011

DENSIDAD DEL AGUA  $\rho = 1000$  Kg/m<sup>3</sup>  
GRAVEDAD  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>

APORTE DE CAUDALES	POZO	LONGITUD m	ÁREA DE APORTACIÓN (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN FUTURA hab	DOTACIÓN FUTURA lt/s	QmdHEO lt/s	C	CAUDAL MEDIO SANITARIO lt/s	COEF.DE MAYORACIÓ N M	CAUDAL INSTANTÁNEO lt/s	CAUDAL INFILTRACIÓN lt/s	CAUDAL CONEX. ERRADAS lt/s	CAUDAL DE DISEÑO lt/s	CAUDAL ACUMUL. lt/s	DIÁMETRO O CALCUL. mm	DIÁMETRO mm	TUBERÍA PVC						SALTO m	COTA		CORTE m	TENSIÓN TRACT. Pa		
																		J o/oo	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO		ALTURA EFFECT. m		TERRENO m.s.n.m	PROYECTO m.s.n.m				
																			QTL	VTL	VPLL	RPPL								
																			lt/s	m/s	m/s	m								
	C20																									3,225.82	3224.32	1.50		
		60.00	0.36	29.00	10.00	145.00	0.017	0.80	0.014	3.80	0.052	0.048	0.005	0.11	6.96	119.57	200	5.50	28.78	0.92	0.73	0.0381	0.069			3,225.69	3223.99	1.70	1.87	
	C21																										3,225.69	3223.99	1.70	
		42.00	0.25	29.00	7.00	145.00	0.012	0.80	0.010	3.80	0.036	0.034	0.004	0.07	7.03	112.69	200	7.14	32.79	1.04	0.82	0.0357	0.063						2.45	
	C22																										3,225.89	3223.69	2.20	
																											3,225.89	3223.69	2.20	
		79.66	0.48	29.00	14.00	145.00	0.023	0.80	0.018	3.80	0.070	0.064	0.007	0.14	7.17	75.42	200	61.51	96.23	3.06	1.80	0.0224	0.037			3,220.29	3218.79	1.50	13.62	
	C23																										3,220.29	3218.79	1.50	
																											3,220.29	3218.79	1.50	
		60.34	0.36	29.00	10.00	145.00	0.017	0.80	0.014	3.80	0.052	0.048	0.005	0.11	7.28	73.19	200	74.74	106.08	3.37	1.93	0.0216	0.036						15.89	
	C24																										3,215.78	3214.28	1.50	
																											3,215.78	3214.28	1.50	
		48.43	0.29	29.00	8.00	145.00	0.013	0.80	0.010	3.80	0.040	0.039	0.004	0.08	7.36	103.62	200	11.77	42.09	1.34	1.01	0.0325	0.056						3.83	
	C25																										3,215.21	3213.71	1.50	
																											3,215.21	3213.71	1.50	
		51.78	0.31	29.00	9.00	145.00	0.015	0.80	0.012	3.80	0.046	0.041	0.005	0.09	7.45	76.05	200	63.92	98.10	3.12	1.84	0.0227	0.037						14.25	
	C26																										3,211.90	3210.40	1.50	
																											3,211.90	3210.40	1.50	
		76.00	0.46	29.00	13.00	145.00	0.022	0.80	0.018	3.80	0.067	0.061	0.007	0.13	7.58	84.41	200	38.16	75.79	2.41	1.54	0.0256	0.043						9.54	
	C27																										3,209.00	3207.50	1.50	
																											3,209.00	3207.50	1.50	
		56.00	0.18	29.00	5.00	145.00	0.008	0.80	0.006	3.80	0.024	0.045	0.002	0.07	7.65	86.02	200	34.64	72.22	2.30	1.50	0.0262	0.044						9.00	
	C28																										3,207.06	3205.56	1.50	
																											3,207.06	3205.56	1.50	
		47.00	0.13	29.00	4.00	145.00	0.007	0.80	0.006	3.80	0.021	0.038	0.002	0.06	7.71	111.29	200	8.72	36.24	1.15	0.93	0.0352	0.062						3.11	
	C29																										3,206.65	3205.15	1.50	
																											3,206.65	3205.15	1.50	
		52.00	0.07	29.00	2.00	145.00	0.003	0.80	0.002	3.80	0.009	0.042	0.001	0.05	7.76	120.37	200	5.96	29.96	0.95	0.80	0.0384	0.069						2.26	
	A21																										3,207.44	3,204.84	2.60	



## 6.6.4.-DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

### 6.7.4.1.-Caudal de diseño

En el dimensionamiento del sistema de tratamiento, se empleara el caudal máximo diario de aguas servidas, para el cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$$Q_{mdH2O} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

$$Q_{mdH2O} = \frac{994 \text{ hab} * 145 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400}$$

$$Q_{mdH2O} = 1.668 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{asd} = \text{coef. Retorno} * Q_{mdH2O}$$

$$Q_{asd} = 0.8 * 1.668 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{asd} = 1.33 \text{ lt/sg}$$

### 6.6.4.2.-DIMENSIONAMIENTO DE LA REJILLA:

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

Ancho Total de la rejilla B= 1.70 m

Diámetro entre Barrotes:  $\phi = 12\text{mm}$

Espaciamiento Sugerido e= 5 cm

**Numero de Barrotes (N):**

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

#### ECUACIÓN 6.18

**Fuente:** Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

$$N = \frac{1.70 + 0.012}{0.05 + 0.012}$$

$$N = 27.61 = 28 \text{ Barrotes}$$

Ancho libre entre Barrotes (e)

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

$$e = \frac{1.70 + 0.012}{24} - 0.012$$

$$e = 0.05 \text{ m}$$

#### 6.6.4.4.-DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE REPARTIDOR

Los tanques repartidores 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 indeseable de materia inerte, 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 son los siguientes:

- Caudal de diseño 1.33 lt/sg
- Velocidad del flujo de 0.10 m/sg
- Velocidad de asentamiento de partículas de 5 cm /sg.
- Desarenador de tipo horizontal

La siguiente fórmula permite calcular la sección hidráulica del desarenador:

$$A_{desa} = \frac{Q_{diseño}}{V_{flujo}}$$

#### ECUACIÓN 6.19

**Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil

Tesis 566

$$A = \frac{0.00133 \text{ m}^3 / \text{sg}}{0.10 \text{ m/sg}}$$

$$A = 0.1133 \text{ m}^2$$

El área hidráulica es igual a:

$$A = B * H$$

#### ECUACIÓN 6.20

**Fuente: Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil

Tesis 566

Asumimos H= 1.20 m

$$B = \frac{0.1132 \text{ m}^2}{1.20 \text{ m}}$$

B=0.094 m

La dimensión resultante es muy pequeña y por razones de operación y mantenimiento, se asume B=0.90m.

Longitud del desarenador es igual a:

$$L_{desar} = K * H * \left(\frac{V}{W}\right)$$

Dónde:

### ECUACIÓN 6.21

**Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil

Tesis 566

K.-Coeficiente de seguridad. Se asume un valor de 1.20 a 1.50.

W.-Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas, esto es igual a 0.85 cm/sg, para sedimentos de hasta 3cm de diámetro.

$$L_{desar} = 1.20 * 1.20 * \left(\frac{0.10}{0.085}\right)$$

L=1.69 m

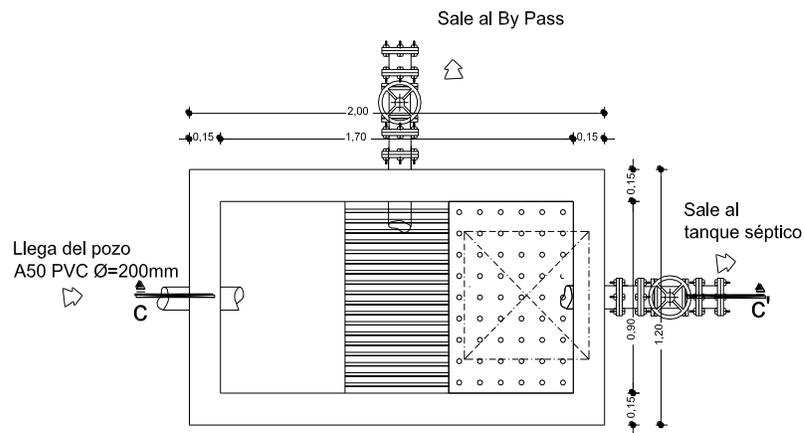
L=1.70m

B=0.90m

H=1.20m

### Gráfico N° 3

#### Tanque Repartidor



#### 6.6.4.5.-DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

**Datos:**

**Población servida**= 994 hab

**Dotación de Agua Potable (Df)**= 145 lt/hab/día

**Qdiseño**= 1.33 lt/ sg

**Tiempo de Retención o Periodo de Retención:**

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log(P * q)$$

$$q = \frac{Q_{total}}{Población}$$

$$q = \frac{\frac{1.33lt}{sg}}{994 hab} * \frac{86400sg}{dia} = 115.61 \frac{lt}{hab * día}$$

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log(994hab * \frac{115.61lt}{hab * día})$$

Pr=0.018 días

Pr mínimo= 6 horas = 0.25 días

**Volumen Requerido para la Sedimentación**

$$V_s = \frac{P * q * Pr}{1000}$$

$$V_s = \frac{994hab * \frac{115.61lt}{hab * día} * 0.25día}{1000}$$

Vs=28.73 m3

Como son 2 tanques sépticos tenemos que:

Vs c/tanque=14.36 m3

#### ECUACIÓN 6.22

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

#### ECUACIÓN 6.23

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

### Volumen del digestor y Almacenamiento de Lodos

$$Vd = \frac{P * N * G}{1000}$$

Donde:

G= Volumen de lodos producidos por persona/año en lt

N=Intervalo deseado en año entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

Tabla N° 9.- Volumen de lodos producidos

Clima	G( persona/año en lt)
Cálido	40 lt/hab*año
Frio	50 lt/hab*año

N= 1 año

$$Vd = \frac{994hab * 1 año * 50 \frac{lt}{hab * año}}{1000}$$

Vd= 49.70 m<sup>3</sup>

Como son 2 tanques sépticos tenemos que:

Vd c/tanque=24.85 m<sup>3</sup>

### Volumen de Natas

Se considera un volumen minimo de 0.7 m<sup>3</sup>

Como son 2 tanques sépticos tenemos que:

Vn c/tanque=0.35 m<sup>3</sup>

### Volumen Total:

VT c/tanque=Vs+Vd+Vn

VT c/tanque=14.36 m<sup>3</sup> + 24.85 m<sup>3</sup> + 0.35 m<sup>3</sup>

### ECUACIÓN 6.24

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

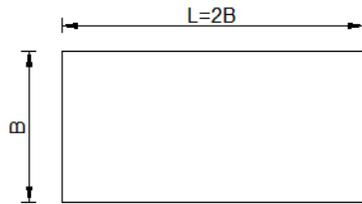
### ECUACIÓN 6.25

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

VT c/tanque=39.56 m<sup>3</sup>

## DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE

Relación largo/corto=2



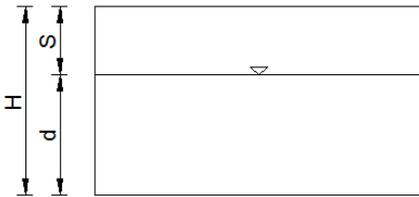
$$A=L*B$$

$$A=2B*B$$

$$A=2*B^2$$

Volumen:

$$V= \text{Área} *d$$



d asumir en función del muro:

dasumido=2.50m

**Tabla N° 9.-Altura de calado**

TIPO DE MURO	d(m)
Mampostería	$d \leq 1.20$
Hormigón Ciclópeo	$d \leq 2.00$
Hormigón Armado	$d \leq 3.00$

### ECUACIÓN 6.26

**Fuente:** Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

Fuente.-Apuntes de Decimo semestre

$$39.56 = 5 \cdot B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{39.56}{5}}$$

$$B = 2.81$$

$$B = 2.80 \text{ m}$$

$$L = 5.60 \text{ m}$$

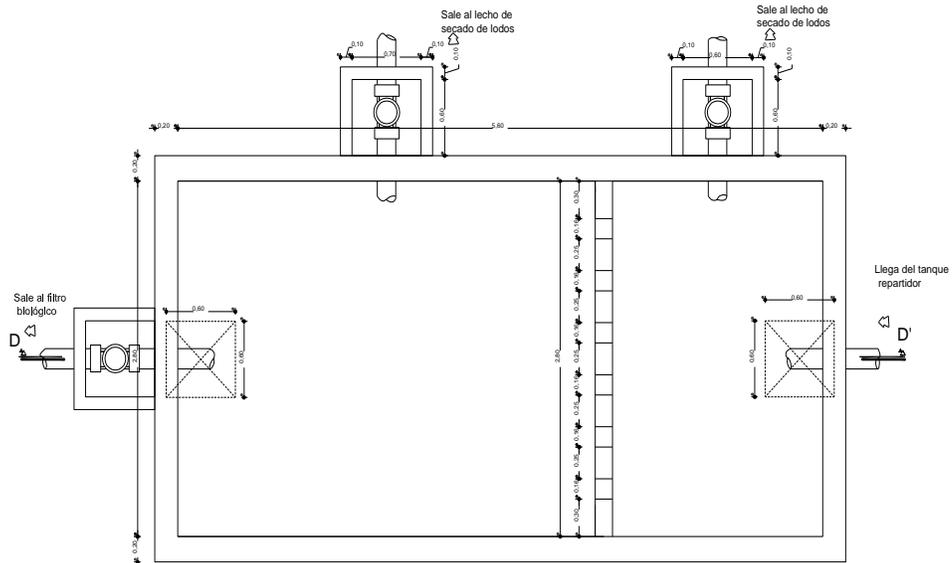
$$H = 2.80 \text{ m}$$

$$V_{\text{real}} = 2.80 \text{ m} \cdot 5.60 \text{ m} \cdot 2.80 \text{ m}$$

$$V_{\text{real}} = 43.90 \text{ m}^3$$

### Gráfico N° 4

### Tanque Séptico



**Consideraciones:**

- a. El ancho del tanque no debe ser menor 60 cm  $B \geq 60$  cm
- b. La profundidad del tanque h no debe ser menor  $h \geq 0.75$
- c. El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 4"=100 mm
- d. El desnivel entre tubería de entrada y salida 5 cm
- e. Los dispositivos de entrada y salida estarán contruidos por pantallas.

**6.6.4.6.-DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS**

**Datos:**

Población servida= 994 hab

Qasd= 1.33 lt/sg

**Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (C, en Kg de SS/día)**

En función a la contribución percápita de sólidos en suspensión tenemos:

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribucion percápita} \left( \frac{\text{grSS}}{\text{hab}} * \text{día} \right)}{1000}$$

**ECUACIÓN 6.27**

**Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil  
Tesis 628

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

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado se utiliza una contribución percápita promedio de 90 gr.SS/(hab\*día).

$$C = \frac{994 \text{ hab} * 90 \left( \frac{\text{grSS}}{\text{hab}} * \text{día} \right)}{1000}$$

C=89.46 Kgde SS/día

**Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en KgSS/día)**

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

$$Msd=(0.5*0.7*0.5*89.46)+(0.5*0.3*89.46)$$

$$Msd=29.07 \text{ Kgde SS/día}$$

**ECUACIÓN 6.28**

**Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil  
Tesis 628

**Volumen diario de Lodos digeridos (Vld en lt/día)**

$$Vld = \frac{Msd}{plodo * (\% \text{ de } \frac{\text{sólidos}}{100})}$$

**ECUACIÓN 6.29**

**Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil  
Tesis 628

Dónde:

**plodo:** Densidad de los lodos ,igual a 1.04 Kg /lt

**% de sólidos:** % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12 %

**% de sólidos=** 8 %

$$Vld = \frac{29.07 \text{Kgde} \frac{\text{SS}}{\text{día}}}{1.04 \frac{\text{Kg}}{\text{lt}} * (8/100)}$$

$$Vld=349.40 \text{ lt/día}$$

**Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m<sup>3</sup>)**

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$$

**ECUACIÓN 6.30**

**Fuente:** Facultad de Ingeniería Civil  
Tesis 628

Td.- Tiempo de digestión, en días (ver la tabla)

**Tabla N° 10.- Tiempo de digestión, en días**

Temperatura °C	Tiempo de digestión días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Tenemos una temperatura de 11 °C el cual nos da un Td=71.80 días

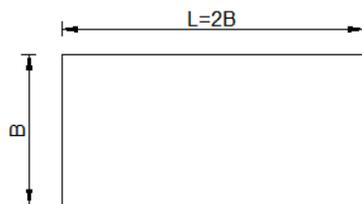
$$Vel = \frac{349.40lt}{día} * 71.80 \text{ días}$$

$$Vel = \frac{25080.02}{1000}$$

$$Vel=25.08m^3$$

### DIMENSIONAMIENTO

Relación largo/corto=2



$$A=L*B$$

$$A=2B*B$$

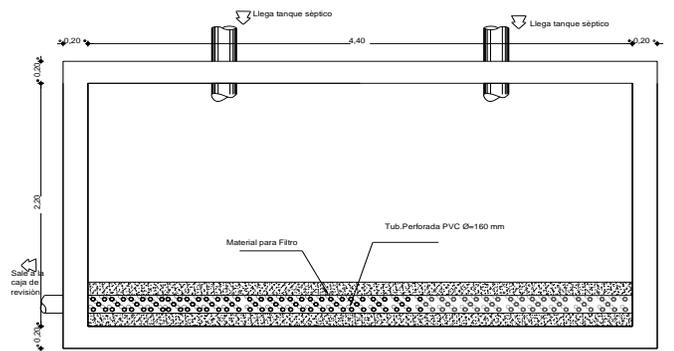
$$A=2*B^2$$

$$B=2.20 \text{ m}$$

$$L=4.40\text{m}$$

$$H= 1.20 \text{ m}$$

**Gráfico N° 5**  
**Lecho de Secado**



#### 6.6.4.7.-DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

##### Datos:

Horizonte del proyecto= año 2036

Población servida= 994 hab

Qasd= 1.33 lt/sg

##### CALCULOS:

**a.-Tiempo de Retención.-** Según el Manual de plantas de aguas residuales de URALITA recomienda un tiempo de retención del 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

En nuestro caso tenemos:

Tr tanque séptico= 20.88 horas

##### ECUACIÓN 6.31

Tr filtro biológico = 80% Tr tanque séptico

**Fuente:** Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

Tr filtro biológico = 0.8 \*20.88 horas

Tr filtro biológico = 16.70 horas=0.70días

#### CAUDAL ESTIMADO QUE PASA AL FILTRO BIOLOGICO

QF.B=0.524 \*Qasd

##### ECUACIÓN 6.32

QF.B=0.524 \*1.33 lt/sg

**Fuente:** Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

QF.B=0.70 lt/sg

Primer criterio del cálculo del volumen del filtro biológico:

$$V = 1.60 * QF.B \left( \frac{m^3}{día} \right) * Tr(día)$$

##### ECUACIÓN 6.33

**Fuente:** Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

$$V = 1.60 * \left(\frac{0.70}{1000} * 86400\right) \left(\frac{m^3}{día}\right) * 0.70(día)$$

$$V=67.28 \text{ m}^3$$

**B.-Tasa de Aplicación Hidráulica.**-Según Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda de 1 a 4 m<sup>3</sup>/día \*m<sup>2</sup>.

$$TAH= 2.5 \text{ m}^3/día *m^2$$

**ÁREA DEL FILTRO BIOLÓGICO:**

$$A_{\text{filtro}} = \frac{QF.B\left(\frac{m^3}{día}\right)}{TAH\frac{m^3}{día}*m^2}$$

**ECUACIÓN 6.34**

**Fuente:** Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

$$A_{\text{filtro}} = \frac{\left(\frac{0.70}{1000} * 86400\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)}{2.5 \frac{m^3}{día} * m^2}$$

$$A_{\text{filtro}}=24.17 \text{ m}^2$$

Asumimos una altura del filtro h=2.00 m altura de agua.

Segundo criterio de cálculo del volumen del filtro:

$$V_f = A_{\text{filtro}} * h$$

$$V_f = 24.17 \text{ m}^2 * 2.00 \text{ m}$$

$$V_f=48.33 \text{ m}^3$$

Para este proyecto se utiliza el segundo criterio, por cuanto las aguas servidas una vez salida del tanque séptico el grado de DBO es relativamente bajo. Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular de las siguientes dimensiones:

$$V=A*h$$

$$D = \sqrt{\frac{V_f * 4}{h * \pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{48.33 * 4}{2.00 * \pi}}$$

$$D=5.55\text{m}$$

$$D= 5.5 \text{ m}$$

### **VOLUMEN TOTAL**

$$Vt=A_{\text{filtro}} * h$$

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

$$Vt = \pi \frac{5.5^2}{4} * 2$$

$$Vt=47.52 \text{ m}^3$$

### **CHEQUEO DEL TIEMPO DE RETENCION:**

$$Tr = \frac{Vt (m^3)}{QF.B \left(\frac{m^3}{día}\right)}$$

$$Tr = \frac{47.52(m^3)}{\left(\frac{0.70}{1000} * 86400\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)}$$

$$Tr=0.786 \text{ días} * 24 \text{ horas}$$

$$Tr= 18.87 \text{ horas}$$

$$Tr= 18.87 \text{ horas} > 16.78 \text{ horas O.K}$$

### **CHEQUEO DE LA TASA DE APLICACIÓN:**

$$TAH = \frac{v \left(\frac{m^3}{día}\right)}{A_{\text{filtro}}(m^2)}$$

$$TAH = \frac{47.52\left(\frac{m^3}{día}\right)}{23.74(m^2)}$$

#### **ECUACIÓN 6.35**

**Fuente:** Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

#### **ECUACIÓN 6.36**

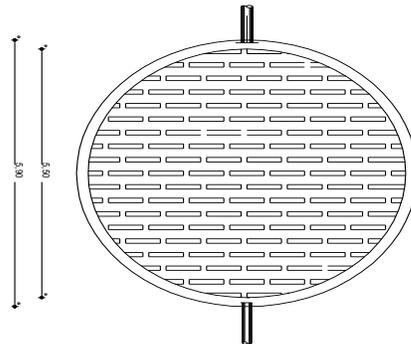
**Fuente:** Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

$TAH=2.00 \text{ m}^3/\text{día}\cdot\text{m}^2$

La tasa de aplicación hidráulica está dentro del rango recomendado de Rivas Mijares que es de 1 a  $4 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2$ .

### Gráfico N° 6

#### Filtro Biológico



#### 6.6.4.8.-Cuerpo receptor y grado de tratamiento

Para el presente proyecto se omite el estudio del cuerpo receptor, pues de acuerdo a la normativa el ex-IEOS, en caso de que las aguas residuales vayan a tener un rehúso agrícola, solo deberá considerarse la calidad requerida del efluente.

## **6.6.5.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.6.5.1.- Generalidades**

El propósito del estudio de impacto ambiental es el de obtener información apropiada y veraz sobre la naturaleza, riesgos y consecuencias de la alternativa propuesta sobre el proyecto, que proveerá la base para una toma de decisión ambientalmente correcta, que garantice un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado para un desarrollo sustentable, cuya meta es el de asegurar que cada proyecto que afecte los recursos naturales no exceda de la capacidad regenerativa del ambiente.

La evaluación de impactos ambientales debe basarse en la identificación y clasificación sistemática de todas las consecuencias del proyecto sobre el suelo, el agua, el aire, la flora, la fauna, la comunidad humana y otros componentes del ecosistema; para ello es necesario contar con la información confiable sobre las condiciones del ambiente antes y después de que el proyecto sea ejecutado.

### **6.6.5.2.- Evaluación del impacto ambiental.-**

Identificar los impactos negativos al medio ambiente, con la finalidad de prevenir que los mismos afecten la sustentabilidad del proyecto en base de eliminarlos, minimizarlos o compensarlos.

Con la evaluación de impactos ambientales se pretende:

- a.-** Definir la magnitud de impactos negativos que tendrán las diversas alternativas del proyecto formulado.
- b.-** Identificar las medidas necesarias para contrarrestar los impactos negativos del proyecto; y
- c.-** Definir los costos de las medidas correctivas.

Para el cumplimiento de lo propuesto, los proyectos serán analizados considerando el tipo de impacto que produzcan, es decir:

**1.- Proyecto con impactos mínimos,** es aquel que generará impactos cuyas características sean de poca intensidad, por lo que la recuperación de las condiciones originales será inmediata tras el cese de la construcción o de la acción, por lo tanto no amerita acciones correctivas o protectoras intensivas y en el que, la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo.

**2.- Proyecto con impactos significativos,** es aquel en el cual la recuperación de las condiciones del ambiente exige la definición de medidas protectoras o correctoras que deben ser diseñadas.

#### **6.6.5.3.- El deterioro ambiental y sus efectos en la salud.**

En nuestro medio han existido patologías como la desnutrición, la anemia, la parasitosis, I.R.A. (Infecciones respiratorias agudas), pediculosis, infecciones de las vías urinarias, neuritis, hepatitis, anemia etc., que han venido siendo las principales causas de enfermedades y muerte.

A pesar de que el hombre puede adaptarse fácilmente a condiciones adversas, no se pueden predecir los efectos futuros que tendrán en la salud los diversos desequilibrios ambientales.

#### **6.6.5.4.- Análisis del impacto ambiental del proyecto en estudio**

El impacto ambiental es seguir sistemáticamente una serie de procedimientos que identifican y cuantifican los daños y beneficios que se puedan presentar en el futuro en la medida que se fomente la obra.

En un proyecto de alcantarillado se debe incluir necesariamente este tipo de análisis para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos, con el afán de obtener los mejores beneficios posibles y los daños que se puedan ocasionar en el medio ambiente sean los mínimos.

#### **6.6.5.5.- Descripción del medio natural**

##### **1.- Aire, Suelo y Agua.-**

Debido a que en la zona de estudio (EL PLACER), no existen industrias, hacen que en la atmósfera no se encuentren sustancias como polvo, gases, olores y humo por un tiempo suficiente para causar molestias al hombre, animales y plantas.

El principal uso del suelo es el agrícola.

El abastecimiento de agua para uso personal es satisfecho por el sistema existente.

##### **2.- Hidrología.-**

En este sector existen fuentes naturales de agua.

##### **3.- Clima.-**

La temperatura máxima y mínima fluctúa entre los 7 y 21 °C con una media anual de 11 °C.

##### **4.- Niveles de ruido.-**

Siendo comunidad alejada del medio urbano en proceso de desarrollo, el ruido no representa un inconveniente en la población.

##### **5.- Factores Imponderables.-**

El acervo histórico, arqueológico, de toda la zona no representa un factor de mucha importancia.

##### **6.- Flora y Fauna.-**

La flora predominante en la zona es pequeños pastizales, cultivos predominantes como: la papa, habas, cebolla blanca, melloco, potreros y alfalfa, etc. El sector pecuario con ganado bovino y animales menores, estos últimos muy afectados por la caída de ceniza producto de las emisiones de ceniza del volcán Tungurahua que en los últimos años ha afectado considerablemente, la deforestación y explotación indiscriminada y sin control de especies madereras se ha disminuido la biodiversidad de especies silvestres.

## **7.- Aspectos socio-económicos.-**

Las actividades económicas de los pobladores del Caserío El Placer es principalmente la agricultura con el cultivo de productos como: la papa, habas, cebolla blanca, melloco, potreros y alfalfa, etc., los mismos que son comercializados mayormente en el cantón Quero.

### **6.6.5.6.- Matriz de Causa -Efecto Leopold**

Para evaluar el impacto ambiental que puede producir éste proyecto de alcantarillado se utilizará la Matriz de Leopold, por ser el más difundido y porque además permite una valoración cuantitativa de los impactos que posibilita categorizarlos en función de su relevancia.

El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual se consideran primero las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación se requiere considerar todos aquellos factores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así, cada cuadrícula admite dos valores:

**Magnitud.-** Según un número de 1 a 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima.

**Importancia.-** (Ponderación), que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental. Una ayuda gráfica para visualizar rápidamente las cuadrículas correspondientes a las acciones que causan detrimento en el medio ambiente, a más del signo negativo, es encerrarlas en un círculo.

Cuando se ha llenado las cuadrículas, lo que resta es la interpretación de los números colocados en ellas. Para simplificar este trabajo, es aconsejable operar con una matriz reducida, en la que también se disponen las acciones en las columnas y los factores ambientales en las filas. Se llega así a obtener una matriz más pequeña y manejable que la matriz original que, a pesar de sus dimensiones, no deja de representar las condiciones tanto de acciones como de factores ambientales importantes.

Una vez obtenida la matriz final reducida, que presenta una serie de valores indicativos del grado de impacto que una acción puede tener sobre uno de los factores del medio, es necesario proceder a la interpretación de los resultados, para lo cual se sugieren las siguientes normas:

**1.- Estadísticas de filas y columnas.-** Para abreviar el impacto causado por cada acción, se pueden tomar las siguientes estadísticas de cada columna:

- a.- Número de condiciones del ambiente afectadas (+/-).
- b.- Promedio aritmético de los efectos positivos.
- c.- Promedio aritmético de los efectos negativos.

Estos resultados indicarán qué elementos del ambiente fueron más afectados y de qué forma. Resaltarán los elementos del ambiente que han sido más afectados y la forma

cómo se ha dado este proceso, así como aquellos más favorecidos y los más perjudicados.

La evaluación de los impactos ambientales será en base a lo siguiente:

**Tabla N°11.-** Rango de Calidad de la Matriz.

<b>EVALUACIÓN DE LEOPOLD</b>		
<b>RANGOS</b>	<b>IMPACTOS</b>	
-70.1 a -100	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 a -70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 a -50	NEGATIVO	MEDIO
-1 a -25	NEGATIVO	BAJO
1 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a 50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a 80	POSITIVO	ALTO
80.1 a 100	POSITIVO	MUY ALTO

**Fuente:** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental

### 6.6.5.7.- Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES											PROMEDIO (+)	PROMEDIO (-)	PROMEDIO ARITMÉTICO		
		Levantamiento Topográfico	Excavación a Máquina	Transporte de Materiales	Ruido y Vibraciones	Construcción de Obras de Hormigón	Instalación de Tubería	Relleno y Compactación	Inadecuado Mantenimiento del Sistema	Fallas operacionales del sistema	Mantenimiento adecuado de sistema						
A.-Medio Físico	Suelo	Estabilidad del suelo	-1	-5	-1	-3	-3	-2	-3	1	1	1	1	1	0	7	-48
		Contaminación del Suelo	1	4	1	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
	Aire	Calidad del Aire		-3		-5	-2	-2		-2	-2	2	2	2	1	6	-33
		Olores		4		1	2	2		2	2	2	2	2	1	6	-33
		Polvo		-3	-1		-1	-1	-3		-3	-3	-2		0	4	-28
		Ruido		4	1		1	1	4		4	4	1		3	6	-28
B.- Condiciones Biológicas	Flora	Arbustos	-1	-1			-1								0	2	-6
		Hierbas	-1	1				-1							0	3	-3
	Fauna	Pajaros		-2		-1			-1		-1	-1			0	4	-7
		Animales Terrestres		2		1			-1		-1	-1			0	5	-8
		Insectos		-4		-1									0	2	-9

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES											PROMEDIO (+)	PROMEDIO (-)	PROMEDIO ARITMÉTICO	
			Levantamiento Topográfico	Excavación a Máquina	Transporte de Materiales	Ruido y Vibraciones	Construcción de Obras de Hormigón	Instalación de Tubería	Relleno y Compactación	Inadecuado Mantenimiento del Sistema	Fallas operacionales del sistema	Mantenimiento adecuado de sistema					
C.-Factores Culturales	Uso del Terreno	Paisaje	-1 1	-1 1		-1 1	-1 1		-1 1	-1 1	-1 1			0	7	-7	
		Agricultura	-3 1	-5 4											0	2	-23
		Ganadería		-3 2											0	1	-6
	Nivel Cultural	Empleo	8 5	8 4	7 6		7 6	8 4	8 3	4 2		8 4		8	0	252	
		Calidad de Vida				-2 2	4 3			-3 2	5 5		2	2	2	27	
	Servicios e Infraestructura	Servicios Básicos		-2 3					-1 1	-1 1		5 5		1	3	17	
		Transporte	-1 1	-5 3	-3 2		-4 3	-4 3	-3 3	-3 2		-1 1		0	7	-53	
	PROMEDIO (+)			1	1	1	0	2	1	1	1	0	3	-25			
PROMEDIO (-)			6	14	5	8	9	8	8	8	5	3					
PROMEDIO ARITMÉTICO			31	-99	29	-25	11	6	4	-27	-29	74					

#### 6.6.6.- RESULTADOS Y MEDIDAS DE METIGACION

De acuerdo al método de identificación y valoración de impactos realizada por la Matriz de Leopold, durante la etapa de construcción se obtendrá un impacto negativo ambiental ya que el valor obtenido está dentro del rango de -1 a -25 es decir que el impacto va ser negativo bajo.

Para aminorar los factores que producen al ambiente algunas de las acciones propuestas, se plantean las siguientes medidas de mitigación.

<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
Alteración de las actividades cotidianas de la población por efectos de las excavaciones, ruidos, vibraciones, polvos durante la fase de ejecución del proyecto.	Desbrozar estrictamente lo necesario y ejecutar la construcción en el menor tiempo posible.
Accidentes causados por la apertura de zanjas durante la ejecución del proyecto.	Colocar cintas de prevención, vallas de señalización e instalación in situ de puentes provisionales de madera
Alteraciones del tráfico	Ejecutar los trabajos en el menor tiempo posible.
Deterioro de la calzada de las vías.	Restauración de la calzada y vías afectadas por el proyecto cumpliendo las especificaciones técnicas del M.O.P.
Interrupción accidental de otros servicios básicos (electricidad, agua, etc.).	Coordinar con las instituciones involucradas en la prestación de servicios de posible afectación, para su pronta reparación en caso de ser necesario.

## 6.7.-METODOLOGÍA.-Medelo Operativo

### 6.7.1.- Presupuesto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA LISTADO DE RUBROS Y PRECIOS UNITARIOS					
<b>PROYECTO:</b> ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO					
<b>UBICACIÓN:</b> CASERÍO EL PLACER PERTENECIENTE AL CANTÓN QUERO					
<b>OFERENTE:</b>					
<b>ELABORADO:</b> EGDA.MAYRA TIPÁN					
<b>FECHA:</b> ago-12					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>RED</b>					
1	Replanteo y Nivelación	km	6.13	129.64	794.69
2	Desempedrado	m <sup>2</sup>	531.02	0.52	276.13
3	Rotura de carpeta asfáltica	m <sup>2</sup>	2,133.33	2.62	5,589.32
4	Excavación de zanja a máquina de 0.00 a 2.00 m	m <sup>3</sup>	6,895.56	3.19	21,996.84
5	Excavación de zanja a máquina de 2.01 a 4.80 m	m <sup>3</sup>	942.44	4.01	3,779.18
6	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m <sup>2</sup>	4,895.74	1.34	6,560.29
7	Sum.Trans.Instalación de tubería de H.S D=200mm	m	6,130.00	23.39	143,380.70
8	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	94.00	453.61	42,639.34
9	Pozo de revisión h=2.01 - 4.80 m incluye cerco y tapa de H.F	u	19.00	570.04	10,830.76
10	Relleno compactado con material de excavación	m <sup>3</sup>	7,834.48	2.18	17,079.17
11	Reposicion de empedrado	m <sup>2</sup>	531.02	16.58	8,804.31
12	Reposición de carpeta asfáltica	m <sup>2</sup>	2,133.30	119.42	254,758.69
13	Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno	u	150.00	98.41	14,761.50
14	Cajas de revisión 80 x 80 cm+ Tapa e= 7 cm	u	150.00	132.48	19,872.00
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>					
<b>BY PASS</b>					
16	Desbroce y Limpieza	m <sup>2</sup>	32.04	1.45	46.46
17	Replanteo y nivelación de estructuras	m <sup>2</sup>	12.82	1.58	20.26
18	Excavación a mano	m <sup>3</sup>	7.11	5.17	36.76
19	Relleno compactado con material de excavación	m <sup>3</sup>	5.58	5.22	29.13
20	Cajas de revisión 60 x 60 cm incluye tapa	u	2.00	167.38	334.76
<b>TANQUE REPARTIDOR</b>					
21	Desbroce y Limpieza	m <sup>2</sup>	2.89	1.45	4.19
22	Replanteo y nivelación de estructuras	m <sup>2</sup>	2.89	1.58	4.57
23	Excavación a mano	m <sup>3</sup>	4.18	5.17	21.61
24	Empedrado base e=10 cm	m <sup>2</sup>	0.24	4.72	1.13
25	Replanteo H.S fc=180 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.17	99.74	16.96
26	Encofrado y desencofrado recto	m <sup>2</sup>	8.70	10.76	93.61
27	Hormigón Simple fc=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.76	139.66	245.80
28	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	81.20	1.79	145.35
29	Enlucido interior + impermeabilizante	m <sup>2</sup>	7.84	7.84	61.47
30	Sum.inst. Rejilla (según el diseño)	u	1.00	142.09	142.09
31	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	2.00	282.13	564.26
32	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	0.50	10.20	5.10
33	Pintura	m <sup>2</sup>	4.32	4.26	18.40
<b>TANQUE SÉPTICO</b>					
34	Desbroce y Limpieza	m <sup>2</sup>	72.41	1.45	104.99
35	Replanteo y nivelación de estructuras	m <sup>2</sup>	72.41	1.58	114.41
36	Excavación a mano	m <sup>3</sup>	138.79	5.17	717.54
37	Empedrado base e=10 cm	m <sup>2</sup>	1.92	4.72	9.06
38	Replanteo H.S fc=180 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.34	99.74	133.65
39	Encofrado y desencofrado recto	m <sup>2</sup>	203.60	10.76	2,190.74
40	Hormigón Simple fc=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	28.28	139.66	3,949.58
41	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,286.74	1.79	2,303.26

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**LISTADO DE RUBROS Y PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

**UBICACIÓN:** CASERÍO EL PLACER PERTENECIENTE AL CANTÓN QUERO

**OFERENTE:**

**ELABORADO:** EGDA.MAYRA TIPÁN

**FECHA:** ago-12

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
43	Losa Alivianada e=15 cm	m2	17.76	46.88	832.59
44	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	51.52	7.84	403.92
45	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	6.00	282.13	1,692.78
46	Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm	u	7.00	12.97	90.79
47	Sum.inst. De "T " PVC D=160mm	u	4.00	18.66	74.64
48	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	30.17	10.20	307.73
49	Pintura	m2	4.60	4.26	19.60
<b>LECHO DE SECAO DE LODOS</b>					
50	Desbroce y Limpieza	m2	14.22	1.45	20.62
51	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	12.48	1.58	19.72
52	Excavación a mano	m3	20.51	5.17	106.04
53	Empedrado base e=10 cm	m2	1.25	4.72	5.90
54	Replanto H.S fc=180 kg/cm2	m3	0.87	99.74	86.77
55	Encofrado y desencofrado recto	m2	29.40	10.76	316.34
56	Hormigón Simple fc=210 kg/cm2	m3	5.86	139.66	818.41
57	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	613.25	1.79	1,097.72
58	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	3.17	7.84	24.85
59	Sum.inst. Tubería PVC desague D =160 mm	m	8.93	10.20	91.09
<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>					
60	Desbroce y Limpieza	m2	29.60	1.45	42.92
61	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	29.60	1.58	46.77
62	Excavación a mano	m3	76.05	5.17	393.18
63	Empedrado base e=10 cm	m2	2.73	4.72	12.89
64	Replanto H.S fc=180 kg/cm2	m3	1.91	99.74	190.50
65	Hormigón Simple fc=210 kg/cm2	m3	12.38	139.66	1,728.99
66	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	208.85	1.79	373.84
67	Malla Hexagonal 5/8" h=1.00m	m2	45.16	8.24	372.12
68	Encofrado circular	m2	71.63	24.24	1,736.31
69	Malla electrosodada 10 x 10 x 4	m2	45.16	7.51	339.15
70	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	34.56	7.84	270.95
71	Filtro de ladrillo común de arcilla 0.30x0.8x0.13	u	131.00	0.80	104.80
72	Material granular para filtros	m3	34.35	18.83	646.81
73	Caja de Revisión 80x80 cm	u	1.00	83.86	83.86
74	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	5.52	10.20	56.30
<b>CERRAMIENTO</b>					
75	Desbroce y Limpieza	m2	256.93	1.45	372.55
76	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	31.03	1.58	49.03
77	Excavación a mano	m3	21.26	5.17	109.91
78	Encofrado y desencofrado recto	m2	27.93	10.76	300.53
79	Hormigón Ciclopeo 60% H.S 40% Piedra fc=180 kg/cm2	m3	10.08	114.96	1,158.80
80	Hormigón Simple fc=210 kg/cm2	m3	0.67	139.66	93.57
81	Poste HGD= 1 1/2"	u	24.00	10.98	263.52
82	Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m	m2	69.83	8.41	587.27
83	Alambre de Pñas	m	232.74	0.92	214.12
84	Puerta de malla 1.00 x 1.80	u	1.00	74.30	74.30
85	Enlucido mortero 1:3 paletado fino	m2	139.66	2.40	335.18
86	Pintura	m2	139.66	4.26	594.95
87	Mampostería	m2	69.83	13.10	914.77

**TOTAL:** **579,915.46**

SON : QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS QUINCE, 46/100 DÓLARES

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

### 6.7.2.- Cronograma Valorado de Trabajo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA																					
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER																					
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS						PERIODOS (MESES)															
GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<b>RED</b>																				
1	Replanteo y Nivelación	km	6.13	129.64	794.69				6.13												
									794.69												
2	Desempedrado	m2	531.02	0.52	276.13				531.02												
									276.13												
3	Rotura de carpeta asfáltica	m2	2,133.33	2.62	5,589.32				2,133.33												
									5,589.32												
4	Excavación de zanja a máquina de 0.00 a 2.00 m	m3	6,895.56	3.19	21,996.84				6,206.01			689.55									
									19,797.16			2,199.68									
5	Excavación de zanja a máquina de 2.01 a 4.80 m	m3	942.44	4.01	3,779.18				424.10			518.34									
									1,700.63			2,078.55									
6	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m2	4,895.74	1.34	6,560.29				1,468.72			3,427.01									
									1,968.09			4,592.20									
7	Sum.Trans.Instalación de tubería de H.S D=200mm	m	6,130.00	23.39	143,380.70							6,130.00									
												143,380.70									
8	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	94.00	453.61	42,639.34				28.20			61.10			4.70						
									12,791.80			27,715.57			2,131.97						
9	Pozo de revisión h=2.01 - 4.80 m incluye cerco y tapa de H.F	u	19.00	570.04	10,830.76							3.80			15.20						
												2,166.15			8,664.61						
10	Relleno compactado con material de excavación	m3	7,834.48	2.18	17,079.17										7,834.48						
															17,079.17						
11	Reposicion de empedrado	m2	531.02	16.58	8,804.31										424.82		106.20				
															7,043.45		1,760.86				
12	Reposición de carpeta asfáltica	m2	2,133.30	119.42	254,758.69										639.99		4,493.31				
															76,427.61	###					
13	Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno	u	150.00	98.41	14,761.50										105.00		45.00				
															10,333.05		4,428.45				
14	Cajas de revisión 80 x 80 cm + Tapa e= 7 cm	u	150.00	132.48	19,872.00												150.00				
																	9,872.00				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA																					
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER																					
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS						PERIODOS (MESES)															
GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>																				
	<b>BY PASS</b>																				
16	Desbroce y Limpieza	m2	32.04	1.45	46.46				32.04												
									46.46												
17	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	12.82	1.58	20.26				12.82												
									20.26												
18	Excavación a mano	m3	7.11	5.17	36.76				7.11												
									36.76												
19	Relleno compactado con material de excavación	m3	5.58	5.22	29.13									5.58							
														29.13							
20	Cajas de revisión 60 x60 cm incluye tapa	u	2.00	167.38	334.76									2.00							
														334.76							
	<b>TANQUE REPARTIDOR</b>																				
21	Desbroce y Limpieza	m2	2.89	1.45	4.19				2.89												
									4.19												
22	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	2.89	1.58	4.57				2.89												
									4.57												
23	Excavación a mano	m3	4.18	5.17	21.61				4.18												
									21.61												
24	Empedrado base e=10 cm	m2	0.24	4.72	1.13				0.24												
									1.13												
25	Replanteo H.S f'c=180 kg/cm2	m3	0.17	99.74	16.96				0.17												
									16.96												
26	Encofrado y desencofrado recto	m2	8.70	10.76	93.61				2.17					6.53							
									23.40					70.21							
27	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	1.76	139.66	245.80				0.35					1.41							
									49.16					196.64							
28	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	81.20	1.79	145.35				48.72					32.48							
									87.21					58.14							
29	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	7.84	7.84	61.47									7.84							
														61.47							

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER**

<b>CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS</b>						<b>PERIODOS (MESES)</b>															
<b>GRUPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. TOTAL</b>	<b>1 MES</b>				<b>2 MES</b>				<b>3 MES</b>				<b>4 MES</b>			
						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
30	Sum.inst. Rejilla (según el diseño)	u	1.00	142.09	142.09																
31	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	2.00	282.13	564.26																
32	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	0.50	10.20	5.10				0.10				0.40								
									1.02				4.08								
33	Pintura	m2	4.32	4.26	18.40																
	<b>TANQUE SÉPTICO</b>																				
34	Desbroce y Limpieza	m2	72.41	1.45	104.99				72.41												
									104.99												
35	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	72.41	1.58	114.41				72.41												
									114.41												
36	Excavación a mano	m3	138.79	5.17	717.54				138.79												
									717.54												
37	Empedrado base e=10 cm	m2	1.92	4.72	9.06				1.92												
									9.06												
38	Replanteo H.S f'c=180 kg/cm2	m3	1.34	99.74	133.65				1.07				0.27								
									106.92				26.73								
39	Encofrado y desencofrado recto	m2	203.60	10.76	2,190.74				183.24				20.36								
									1,971.67				219.07								
40	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	28.28	139.66	3,949.58				5.66				22.62								
									789.92				3,159.66								
41	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1,286.74	1.79	2,303.26				386.02				900.72								
									690.98				1,612.28								
43	Losa Alivianada e=15 cm	m2	17.76	46.88	832.59								17.76								
													832.59								





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER**

<b>CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS</b>						<b>PERIODOS (MESES)</b>																			
GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES							
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
72	Material granular para filtros	m3	34.35	18.83	646.81												3.43				30.92				
																	64.68				582.73				
73	Caja de Revisión 80x80 cm	u	1.00	83.86	83.86																1.00				
																					83.86				
74	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	5.52	10.20	56.30												4.97				0.55				
																	50.67				5.63				
<b>CERRAMIENTO</b>																									
75	Desbroce y Limpieza	m2	256.93	1.45	372.55			128.47				128.46													
								186.28				186.27													
76	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	31.03	1.58	49.03			15.52				15.51													
								24.52				24.51													
77	Excavación a mano	m3	21.26	5.17	109.91			10.63				10.63													
								54.96				54.95													
78	Encofrado y desencofrado recto	m2	27.93	10.76	300.53							27.93													
												300.53													
79	Hormigón Ciclopeo 60% H.S 40% Piedra f'c=180 kg/cm2	m3	10.08	114.96	1,158.80							10.08													
												1,158.80													
80	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	0.67	139.66	93.57							0.13				0.54									
												18.71				74.86									
81	Poste HG D= 1 1/2"	u	24.00	10.98	263.52											24.00									
																263.52									
82	Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m	m2	69.83	8.41	587.27																69.83				
																					587.27				
83	Alambre de Púas	m	232.74	0.92	214.12																232.74				
																					214.12				
84	Puerta de malla 1.00 x 1.80	u	1.00	74.30	74.30																1.00				
																					74.30				
85	Enlucido mortero 1:3 paletado fino	m2	139.66	2.40	335.18																139.66				
																					335.18				
86	Pintura	m2	139.66	4.26	594.95																139.66				
																					594.95				
87	Mampostería	m2	69.83	13.10	914.77											41.90					27.93				
																548.86					365.91				
<b>INVERSIÓN MENSUAL (USD)</b>					<b>579,915.46</b>	<b>48,001.80</b>	<b>194,833.64</b>	<b>129,766.97</b>	<b>207,313.05</b>																
<b>AVANCE MENSUAL (%)</b>						<b>8.28</b>	<b>33.60</b>	<b>22.38</b>	<b>35.75</b>																
<b>INVERSIÓN ACUMULADA (USD)</b>						<b>48,001.80</b>	<b>242,835.44</b>	<b>372,602.41</b>	<b>579,915.46</b>																
<b>AVANCE ACUMULADO (%)</b>						<b>8.28</b>	<b>41.87</b>	<b>64.25</b>	<b>100.00</b>																

### **6.7.3.-EVALUACIÓN FINANCIERA**

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.

#### **6.7.3.1.-VAN (Valor Actual Neto)**

El valor neto actual simplemente significa traer del futuro al presente cantidad monetaria a su valor equivalente en términos generales de evaluación económica, cuando se traslada cantidades del presente al futuro se dice que se utiliza una tasa de interés, pero cuando se traslada cantidades del futuro al presente como el VAN se dice que se utiliza una tasa de descuento debido a la cual los flujos excesivos ya trasladados se llaman flujos descontados.

La fórmula del VAN es la siguiente:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

VAN=Valor neto actual

I=Inversión

Q<sub>n</sub>=Flujo de caja del año

r=tasa de interés

N=Número de años de la inversión

#### **ECUACIÓN 6.37**

**Fuente:** Ingeniería Económica

**Autor:** Celio Vega

#### **6.7.3.2.-TIR (Tasa Interna de Retorno)**

Es la tasa de interés máxima a la que se pueden endeudar para no perder dinero con la inversión.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

Para definir este valor se tomara en cuenta los siguientes parámetros:

El objeto de la presente evaluación financiera nos permite realizar una comprobación entre inversión total del proyecto frente a las utilidades que se podrían generar, para verificar el retorno del capital invertido en el mismo; para este efecto es necesario detallar los gastos que se van a incluir y los ingresos que se van a generar, para definir este valor se tomara en cuenta los siguientes de parámetros de análisis:

- **Gasto de Operación Y Mantenimiento**

<b>Tabla N°12 Gastos de Operación Y Mantenimiento</b>				
<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor mensual</b>	<b>% tiempo</b>	<b>Valor anual</b>
<b>Jefe de Trabajos</b>	1	300	10	360.00
<b>Jornalero</b>	1	292	25	876.00
<b>Operador</b>	1	292	7	245.28
<b>TOTAL</b>				1481.28

- **Gasto De Herramientas**

<b>Tabla N°13 Gastos de Materiales</b>			
<b>Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total</b>
Palas	1	8.00	8.00
Picos	1	12.00	12.00
Carretillas	1	45.00	45.00
Escobas	1	3.00	3.00
Machetes	1	7.00	7.00
<b>TOTAL</b>			75.00

## **DEPRECIACIÓN**

El proyecto tiene un presupuesto de 579.915,46 UDS, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual es:

$$DEPRECIACION ANUAL = \frac{COSTO TOTAL DE LA INVERSION}{PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSION}$$

**ECUACIÓN 6.38**

**Fuente:** Ingeniería Económica  
**Autor:** Celio Vega

<b>Tabla N° 14 Depreciación Anual</b>		
<b>Inversión</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación anual</b>
579915.46	25	23196.62

### **RESUMEN DE GASTOS DEL PROYECTO:**

Para la evaluación financiera se necesito de los siguientes gastos:

<b>Tabla N° 15 Resumen de Gastos Operativos para El Primer Año De Operación</b>		
<b>N°</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>EGRESOS</b>
1	GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1481.28
2	GASTOS DE MATERIALES	75.00
3	DEPRECIACIÓN ANUAL	23196.62
<b>TOTAL DE GASTOS</b>		<b>24752.90</b>

Para cubrir el costo de operación, mantenimiento y depreciación del servicio de alcantarillado el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quero debe cubrir lo siguiente:

- **Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda /Año=165.02 USD**

$$C.A \frac{\text{vivienda}}{\text{año}} = \frac{24752.90}{150 \text{ viviendas}} = 165.02 \text{ UDS} \quad \text{ECUACIÓN: 6.39}$$

**Fuente:** Tesis 604

- **Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda /Mes=13.75 USD**

$$C.A \frac{\text{vivienda}}{\text{mes}} = \frac{248752.90}{150 \text{ viviendas} * 12 \text{ meses}} = 13.75 \text{ UDS}$$

## INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANULMENTE

Son los ingresos generados durante la vida útil del proyecto. El cobro del servicio de Alcantarillado se lo realiza a través del servicio de Agua Potable:

El consumo del m<sup>3</sup> de Agua Potable promedio por vivienda, sea igual a:

$$\text{Consumo} = Df * N^{\circ} \text{ hab/vivienda}$$

**ECUACIÓN: 6.40**

**Fuente:** Tesis 604

$$\text{Consumo} = \frac{145 \text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia} * 5 \text{ hab/vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 725 \frac{\text{lt}}{\text{vivienda}} / \text{dia}$$

$$\text{Consumo} = 21750 \frac{\text{lt}}{\text{vivienda}} / \text{mes}$$

$$\text{Consumo} = 21.75 \frac{\text{m}^3}{\text{vivienda}} / \text{mes}$$

Para cubrir los gastos de operación, mantenimiento y gastos de materiales será el siguiente:

$$\text{COSTO} = \frac{\text{Costo del servicio de alcantarillado por vivienda /mes}}{\text{Consumo por vivienda /mes}}$$

**ECUACIÓN: 6.41**

**Fuente:** Tesis 604

$$\text{COSTO} = \frac{13.75 \frac{\text{USD}}{\text{Vivienda}} / \text{mes}}{\frac{21.75 \text{m}^3}{\text{Vivienda}} / \text{mes}}$$

$$\text{COSTO} = 0.63 \text{ USD m}^3$$

El volumen de agua potable será el siguiente a:

**Tabla N°16 Ingresos Tangibles Generados Anualmente**

<b>INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE</b>					
		r	=	1.33	%
		Dmf	=	145	lt/hab/día
<b>PERIODO</b>	<b>AÑOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>VOLUMEN m3</b>	<b>COSTO m3</b>	<b>INGRESO USD</b>
	2011	714			
1	2012	723	38264.78	0.63000	24106.81
2	2013	733	38794.03	0.63000	24440.24
3	2014	743	39323.28	0.63000	24773.66
4	2015	753	39852.53	0.63000	25107.09
5	2016	763	40381.78	0.63000	25440.52
6	2017	773	40911.03	0.63000	25773.95
7	2018	783	41440.28	0.63000	26107.37
8	2019	794	42022.45	0.63000	26474.14
9	2020	804	42551.70	0.63000	26807.57
10	2021	815	43133.88	0.63000	27174.34
11	2022	826	43716.05	0.63000	27541.11
12	2023	837	44298.23	0.63000	27907.88
13	2024	848	44880.40	0.63000	28274.65
14	2025	859	45462.58	0.63000	28641.42
15	2026	871	46097.68	0.63000	29041.54
16	2027	882	46679.85	0.63000	29408.31
17	2028	894	47314.95	0.63000	29808.42
18	2029	906	47950.05	0.63000	30208.53
19	2030	918	48585.15	0.63000	30608.64
20	2031	930	49220.25	0.63000	31008.76
21	2032	942	49855.35	0.63000	31408.87
22	2033	955	50543.38	0.63000	31842.33
23	2034	968	51231.40	0.63000	32275.78
24	2035	980	51866.50	0.63000	32675.90
25	2036	994	52607.45	0.63000	33142.69

**INGRESOS GENERADOS DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO**

Ingresos generados durante la vida útil del proyecto

$$Volumen(t) = \frac{Poblaci\grave{o}n * Df * 365}{1000}$$

$$Volumen 2012 = \frac{723 * 145 * 365}{1000} = 38264.78m3/hab * a\~{n}o$$

Ingreso=Volumen \*Costo

$$Ingreso=38264.78*0.63=24106.81 \text{ USD}$$

### **EVALUACIÓN FINANCIERA**

Se lo realizó con los gastos del proyecto que va a generar en la vida útil, se prevé que los gastos sufrirán un incremento del 1% debido a la inflación.

**Tabla N° 17 Evaluación Financiera**

PERIODO	AÑOS	GASTO USD
1	2012	24752.90
2	2013	25000.43
3	2014	25250.43
4	2015	25502.94
5	2016	25757.97
6	2017	26015.55
7	2018	26275.70
8	2019	26538.46
9	2020	26803.84
10	2021	27071.88
11	2022	27342.60
12	2023	27616.03
13	2024	27892.19
14	2025	28171.11
15	2026	28452.82
16	2027	28737.35
17	2028	29024.72
18	2029	29314.97
19	2030	29608.12
20	2031	29904.20
21	2032	30203.24
22	2033	30505.27
23	2034	30810.33
24	2035	31118.43
25	2036	31429.61

$Gastos(n) = Total\ de\ gastos\ de\ Operativos * Infla.$

$Gastos(2013) = 24752.90 * (1 + 0.01) = 25000.43\ USD$

**ECUACIÓN: 6.43**

**Fuente:** Tesis 604

Para determinar si el proyecto tiene viabilidad se utiliza la formula

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+r)^n}$$

**Tabla N° 18 Flujos Netos de Caja y el VAN**

PERIODO	AÑOS	DEPRECIACIÓN	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA	VAN
			579,915.46		-579,915.46	-579,915.46
1	2012	23196.62	1556.28	24106.81	22550.53	20500.48
2	2013	23196.62	1803.81	24440.24	22636.43	18707.79
3	2014	23196.62	2053.81	24773.66	22719.85	17069.76
4	2015	23196.62	2306.32	25107.09	22800.77	15573.23
5	2016	23196.62	2561.35	25440.52	22879.17	14206.16
6	2017	23196.62	2818.93	25773.95	22955.02	12957.51
7	2018	23196.62	3079.08	26107.37	23028.29	11817.15
8	2019	23196.62	3341.84	26474.14	23132.30	10791.39
9	2020	23196.62	3607.23	26807.57	23200.35	9839.21
10	2021	23196.62	3875.26	27174.34	23299.08	8982.80
11	2022	23196.62	4145.98	27541.11	23395.13	8199.85
12	2023	23196.62	4419.41	27907.88	23488.47	7484.15
13	2024	23196.62	4695.57	28274.65	23579.08	6830.02
14	2025	23196.62	4974.49	28641.42	23666.93	6232.24
15	2026	23196.62	5256.20	29041.54	23785.33	5694.02
16	2027	23196.62	5540.73	29408.31	23867.58	5194.28
17	2028	23196.62	5828.10	29808.42	23980.31	4744.38
18	2029	23196.62	6118.35	30208.53	24090.18	4332.83
19	2030	23196.62	6411.50	30608.64	24197.14	3956.43
20	2031	23196.62	6707.58	31008.76	24301.18	3612.21
21	2032	23196.62	7006.62	31408.87	24402.25	3297.49
22	2033	23196.62	7308.66	31842.33	24533.67	3013.86
23	2034	23196.62	7613.71	32275.78	24662.07	2754.21
24	2035	23196.62	7921.81	32675.90	24754.08	2513.17
25	2036	23196.62	8233.00	33142.69	24909.70	2299.07
F. C.FIN.			699101.09	710000.52		-369,311.75

**TIR** 0.14%

**VAN** -369,311.75

$$Gasto(n) = Gasto - Depreciacion$$

$$Gasto(2012) = 24752.90 - 23196.62 = 1556.28 \text{ USD}$$

**Cálculo Del Flujo Neto De Caja:**

$$FNCAJA = Rk - Dk$$

Donde:

Rk=Ingresos correspondiente al año k

Dk=Monto previsto de los desembolsos efectivos

$$FNCAJA = 24106.81 - 1556.28 = 22550.53 \text{ USD}$$

**Cálculo del Valor Neto Actual:**

$$VAN(n) = -I + \sum_{n=1}^N \frac{FNC n}{(1+r)^n}$$

$$VAN(2012) = \frac{22550.53}{(1 + (0.10))^1} = 20500.48 \text{ USD}$$

$$VAN \text{ total} = -369311.75 \text{ USD}$$

**CONCLUSIÓN:**

- El TIR y el VAN no son recomendables para evaluar proyectos de infraestructura sanitaria.
- Al tener un valor de VAN negativo (-369,311.75 USD) significa que económicamente no es rentable la ejecución del proyecto ya que las ganancias del mismo no son suficientes para recuperar el dinero invertido. Pero como se trata de un proyecto que será financiado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quero para mejorar el buen vivir de los habitantes, este proyecto si es ejecutable ya que no busca rentabilidad económica.

**ECUACIÓN 6.44**

**Fuente:** Tesis 604

**ECUACIÓN: 6.45**

**Fuente:**

Ingeniería Económica

**Autor:** Celio Vega

## **6.8.-ADMINISTRCIÓN**

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quero será el responsable de la Operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para asegurar un alto grado de confiabilidad.

### **6.8.1.- MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **6.8.1.1.- Definición de Operación:**

Se define así al conjunto de acciones externas desarrolladas para seguir el funcionamiento normal y adecuado del sistema.

#### **6.8.1.2.- Definición de Mantenimiento:**

Se define como mantenimiento al conjunto de acciones internas desarrolladas a fin de prever posibles daños del sistema para la reparación del mismo de ser necesario.

#### **6.8.1.3.- Importancia d la Operación y Mantenimiento:**

Para la buena operación y conservación del sistema se deberá tomar muy en cuenta lo siguiente:

- Inspección rutinaria
- Medida de caudales
- Análisis físico-químico de afluentes
- Limpieza periódica
- Reparaciones
- Supervisión de conexiones
- Protección de las diferentes partes del sistema
- Evaluación de las obras y servicios

#### **6.8.1.4.- OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.-**

Para la operación del sistema de alcantarillado se realizará las siguientes actividades en:

##### **Pozos de Revisión**

Inspección del pozo y limpieza.

##### **Redes de Alcantarillado**

Inspección y revisión de las redes, para detectar posibles taponamientos de agua y realizar su inmediata reparación y arreglo.

Visitar las casas de los usuarios periódicamente, para verificar el buen funcionamiento de las conexiones domiciliarias e intradomiciliarias.

##### **Tratamiento.-**

Retirar anualmente los lodos de la Fosa Séptica

Retirar los sólidos atrapados en la rejilla del tanque repartidor

Retirar los lodos ya secos y almacenarlos para ser utilizados en acciones agrícolas.

Verificar el funcionamiento y calidad del agua residual del filtro biológico, y realizar acciones de retrolavado para el mantenimiento del material filtrante.

#### **6.8.1.5.- Mantenimiento del sistema de alcantarillado**

El mantenimiento del sistema de alcantarillado se realizará en base del cumplimiento estricto de las siguientes actividades:

##### **Pozos de Revisión.-**

Inspección del interior del pozo, limpieza de malezas al contorno de la tapa sanitaria, limpieza de sedimentos en especial después de fuertes lluvias.

Limpieza de la solera y escalera.

**Redes de Alcantarillado.-**

Inspección y revisión de las tuberías para comprobar su flujo normal y libre, en caso de taponamiento utilizar cabos de manila sujetos a sacos de yute llenos de arena, tacos de madera , en el sentido del taponamiento, o a su vez inyectar agua a presión.

**Planta de Tratamiento.-**

Limpieza de la maleza del contorno del cerramiento de la planta de tratamiento por lo menos un metro de ancho exteriormente y limpieza total internamente por lo menos una vez cada dos meses.

Engrasar o aceitar el candado, bisagras y aldaba de la puerta y tapas sanitarias, también los ejes de las válvulas por lo menos una vez cada dos meses.

Pintar con esmalte anticorrosivo los hierros del cerramiento, puertas, tapas así como también el blanqueado de las paredes y tanque exteriormente.

## **6.9.-PREVENCIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Se considera algunas especificaciones técnicas constructivas necesarias en la implantación de los elementos del alcantarillado resumidas a continuación:

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES DE ALCANTARILLADO.**

#### **Replanteo y Nivelación Lineal (Con equipo de precisión).**

**Definición.** El replanteo de las redes de alcantarillado y otros, se realizará de conformidad a los planos, a las presentes especificaciones y a las indicaciones y órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Consistirá en la ubicación en el sitio de los ejes de las tuberías y a la nivelación de dichos ejes para de acuerdo con los planos determinar las profundidades reales de excavación de zanjas.

**Especificaciones.** El trabajo será realizado con equipo topográfico por personal calificado y experimentado en esta rama, de acuerdo a los datos topográficos que constan como anexo en la memoria técnica; y a lo indicado en los planos de construcción.

#### **Excavación de zanjas a máquina**

**Definición.** Se entiende por excavación de zanjas el remover y quitar la tierra o conglomerado a máquina para conformar las zanjas, según lo que determina el proyecto. El constructor deberá tener presente las condiciones propias de la zona de trabajo.

**Especificaciones.** La excavación de zanjas para tuberías y otros será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Supervisor.

Para tramos en los cuales la profundidad de la excavación sea hasta los cuatro metros, se conformarán taludes en una proporción de 1:4, para prevenir el deslizamiento del material en la zanja excavada, en caso de tener profundidades mayores a los cuatro metros se tendrá en cuenta la conformación de plataformas horizontales con un ancho mínimo de un metro, entre el final del primer talud y el comienzo del siguiente; el ancho de la zanja quedará definido entonces por la profundidad de la excavación.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros colocadores de tubería y para la ejecución de un buen relleno

La profundidad de excavación de zanjas para el alcantarillado será mínima de 1.20 m de profundidad, y con un ancho que se determinará de acuerdo al diámetro de la tubería, considerando que se deberá dejar 0.30 m libres por cada lado de la tubería; en términos generales. En casos excepcionales debidamente autorizados por el Ingeniero Fiscalizador se podrá llegar a una profundidad promedio de 0.80 m; esto en el caso de que la zanja se rellene con material producto de la excavación.

Si el terreno en el fondo o plano de fundación es poco resistente o inestable, se realizará una sobre-excavación hasta hallar suelo resistente, o se buscará una solución adecuada con el Ing. Fiscalizador.

**Medición y pago.** Las excavaciones se medirán en m<sup>3</sup> con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes de obra según el proyecto.

### **Rasanteo de zanjas e=0.20**

**Definición.** Es la acción de igualar el piso de la zanja con herramienta menor hasta conformar la cota o razante establecidas en el diseño.

**Especificaciones.** El rasanteo se hará en una altura de 0.20 m y solamente hasta la anchura requerida para la excavación. En caso de entibados, las dimensiones de anchura será de 0.80m. En el caso de que, durante esta labor se encuentre protuberancias, bloques

rocosos u otros elementos que impidada una instalación adecuada de la alcantarilla, se extraerá esos elementos y se pagara el rubro que corresponda.

**Medición y pago.** El rasanteo de zanjas, se medirá en m<sup>2</sup> con aproximación a la décima y se pagara con su rubro respectivo.

### **Pozos de revisión para alcantarillado incluye cerco y tapa de F.H**

**Definición.** Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

**Especificaciones.** Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto o indique el Ingeniero Supervisor durante el transcurso de las instalaciones de las tuberías.

No se permitirán que existan más de 100 metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construyan los pozos de revisión los cuales estarán de acuerdo a los planos del proyecto.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que estas sufran desalojamientos.

La planta del zócalo de los pozos de revisión serán construidos en hormigón simple  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las paredes y el cono de los pozos de revisión se construirán con mampostería de ladrillo o a su vez si el ingeniero fiscalizador así lo determina se podrá usar bloque sector prefabricado. Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento arena en proporción 1:3 en volumen y en espesor 1 cm.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados de varilla  $d=16\text{mm}$  de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades, para empotrarse en una longitud de 0.2 metros y colocados a 0.35 metros de espaciamiento, los escalones tendrán un ancho de 0.30 metros, tal como se detalla en los planos respectivos.

Este rubro incluye también el suministro, colocación e instalación del cerco y tapa de hierro fundido la cual se colocará en la boca de entrada al pozo de revisión.

**Medición y pago.** Los pozos de revisión que efectúe el Constructor serán medidos para fines de pago en unidades enteras, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

#### **Relleno compactado con material propio de excavación.**

**Definición.** Por relleno se entiende, al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías y accesorios especiales, hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles determinados en el proyecto o por el Ing. Fiscalizador.

**Especificaciones.** La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, raíces y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y el talud de la zanja, deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 centímetros sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonado hasta los 60 centímetros sobre la tubería será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos.

El grado de compactación que se debe dar al relleno, varía de acuerdo a la ubicación de la zanja, y a la sollicitación de carga que se espera de acuerdo al diseño y los planos de construcción.

En el relleno se empleará, preferentemente, el producto de la propia excavación; cuando éste no sea apropiado, se seleccionará otro material previo el visto bueno del Fiscalizador de la obra.

**Medición y pago.** El relleno compactado de zanjas que efectúe el Constructor será medido para fines de pago en metros cúbicos, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

### **Desempedrado y Reposición.**

**Definición.** Este tipo de trabajo se deberá realizar con especial cuidado, a fin de ocupar al máximo el material extraído del desempedrado como material de reposición.

**Especificaciones.** Comprende el retiro del empedrado y acumulación en un sitio conveniente que facilite los trabajos de excavación, tendrá un ancho promedio de 0.80 mts necesarios para el inicio de la excavación de la zanja.

Posterior al relleno y compactación de la zanja con el propio material de excavación se procede a reempedrar el área con el mismo material extraído al inicio, si este último faltara será de exclusiva responsabilidad del constructor el completarlo, de tal manera que presente las mismas características de antes de la excavación.

**Medición y pago.** El desempedrado y reempedrado, que efectúe el Constructor será medido para fines de pago en metros cuadrados sin aproximaciones decimales, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

### **Rotura de carpeta asfáltica y Reposición**

**Definición.** Consiste en efectuar el rompimiento para una vez relleno y compactado la zanja proceder a reemplazar la carpeta asfáltica especificaciones, procurándose en todos los casos evitar al máximo posible perjudicar el pavimento restante y molestias a la población

**Especificaciones.** Comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la ruptura del pavimento y su remoción. El corte del pavimento se realizará con cortadora de disco o equipo similar que garantice los alineamientos requeridos, de acuerdo con las indicaciones del ingeniero, debiendo ser vertical, realizando el corte hasta la profundidad necesaria.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la abertura de las zanjas necesarias para la instalación de tubería o estructuras necesarias inherentes a estas obras y se ajustaran a las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes vigentes del ministerio de obras publicas (MOP).

**Medición y pago.** La ruptura de carpeta asfáltica a máquina y reposición que efectúe el Constructor será medido para fines de pago en metros cuadrados, determinándose su realización conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

**Caja de revisión H.S.  $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$  y tapa de H.A.  $e=7 \text{ cm}$**

**Definición.-** Se entenderán por caja de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el control y limpieza.

**Especificaciones.** Se realizarán cajas de revisión en los sitios que indican los planos respectivos. Las cajas de revisión o inspección serán de mampostería de ladrillo o bloque macizo, y de las dimensiones que se determinen en cada caso y llevarán tapas de hormigón armado con argollas de hierro para su manipuleo. Las paredes de las cajas se enlucirán interiormente con mortero cemento arena 1:2 con impermeabilizante y luego se bañara con lechada de cemento puro. Estas cajas se terminaran con tapas de material al del piso del local, tomándose todas las

precauciones en la ubicación de estas cajas por su coincidencia con los embolsados, de acuerdo con los planos de detalle.

**Medición y pago.** Las cajas de revisión que efectúe el Constructor será medido para fines de pago en unidades enteras, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

### **Desbroce y Limpieza**

**Definición.**-Es el trabajo de cortar, extraer raíces y retirar del area de construcción toda la capa vegetal, escombros y demás materiales que impidan, efecten o dificulten el desarrollo de las diferentes labores constructivas.

**Especificaciones.**-Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos, pero en todo caso se cuidara de no afectar al medio ambiente, a propiedades de terceros o estructuras existentes.

**Medición y pago.**-Se medirá en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

### **Excavación sin clasificar a mano**

**Definición.**-Se entiende por excavación en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar tuberías, colectores, mamposterías, elementos estructurales.

**Especificaciones.**-La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a las dimensiones.

**Medición y pago.** Las excavaciones se medirán en m<sup>3</sup> con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes de obra según el proyecto.

## **Encofrado y desencofrado recto, especial redondo.**

### **Encofrados:**

**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.

**Especificaciones.** Los encofrados, generalmente contruidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Se considera varios tipos de encofrado:

Encofrado recto.-Son todas las piezas que como su nombre lo indica, se cortan y conforman formas planas o rectangulares, permitiendo obtener hormigones de caras planas.

Encofrado curvo.-Son aquellas piezas de forma curva, que permite obtener piezas curvas tales como cúpula del colector, paredes de pozos, etc.

Protección de zanjas.-Si bien no son para alojar hormigón, se considera como encofrados a las obras que permiten proteger las paredes de zanjas que por ser demasiado profundas o transcurren por terrenos deslizables, corren el peligro de socavación o derrumbamiento, lo cual impide realizar las labores con normalidad y pone en peligro la integridad física de los trabajadores.

**Medición y pago.** Los encofrados se medirán en m<sup>2</sup>, con aproximación de un decimal. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados.

**Hormigón ciclópeo f'c=180 kg/cm<sup>2</sup>(60 % h.s. y 40 % piedra).**

**Definición.-** Es la combinación del hormigón simple de la resistencia determinada con piedra molón o del tamaño adecuado, que conformarán los elementos estructurales, de carga o soportantes y que requieren encofrados para su fundición.

**Especificaciones.** El objetivo es la construcción de elementos de hormigón ciclópeo, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

**Medición y pago.-** la medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico "m<sup>3</sup>". se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño.

#### **Hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .**

**Definición.-** Es aquel hormigón, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y que no requiere el uso de encofrados. El objetivo es la construcción de replantillos de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

**Especificaciones.-** El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón" del presente estudio.

Entre los requerimientos previos tenemos: Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para los replantillo de cimentaciones estructurales. Las superficies de tierra, sub base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas. Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados

superiores. Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto. Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

**Medición y pago.-** La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “M3”, en base de una medición ejecutada en el sitio o con los detalles indicados en los planos del proyecto.

**Acero refuerzo  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ .**

**Definición.** Es un material compuesto que procede de mezclar mineral de hierro, coque y roca caliza, muy utilizado en la industria de la construcción para la elaboración de grandes proyectos, etc.

**Especificaciones.** Serán todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado. Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en las planillas de hierro, planos estructurales y especificaciones.

**Medición y pago.-**La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra, la que se verificará por marcas, previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo (Kg.).

### **Mampostería de ladrillo**

**Definición.-** Se entiende por mampostería a la unión por medio de morteros, de mampuestos, elaborados de acuerdo a normas de arte especiales. Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

**Especificaciones.-** Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo que determinen los planos y el ingeniero Fiscalizador, en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos.

**Medición y pago.-** Las mamposterías de piedra, ladrillos y bloques serán medidas en metros cuadrados, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

### **Malla electrosoldada tipo 10cmx10cmx6mm**

**Definición.** La malla electrosoldada es una red metálica formada por una trama cuadrada de alambres soldados en sus intersecciones.

**Especificaciones.** La malla electrosoldada puede añadirse a la mezcla de mortero para controlar el agrietamiento e incrementar la resistencia al impacto. Es un material flexible, y para su utilización debe estar limpio y libre de polvo, grasa, pintura, óxido suelto y otras sustancias.

**Medición y pago.** El suministro de malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

### **Malla hexagonal 5/8" h=1.00 m y h=1.50 m.**

**Definición.** Es un tipo de alambre trenzado de forma hexagonal con aberturas de mallas de 6 a 25 mm. El principal requisito es la flexibilidad.

**Especificaciones.** La malla hexagonal es económica, además muy sensible y puede emplearse en secciones muy delgadas de forma circular, como es el caso particular del filtro biológico.

Este material, unido por las dos caras a la malla electrosoldada y embadurnada con mortero 1: 3 en grosor de 7 cm y enlucido por los dos lados, mantiene una estructura de refuerzo homogénea (sin tensiones diferenciales), y presenta una estructura muy resistente al impacto y un mejor control de las grietas.

**Medición y pago.** El suministro de malla hexagonal se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el Ingeniero Fiscalizador.

**Material granular o petreo para filtro (arenas, ripios, y/o piedras).**

**Definición.** Se entenderá por suministro de arena, ripios y/o piedra, el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para disponer en el lugar de la obra la arena, ripio que se necesitan para la fabricación de morteros, hormigones, rellenos, filtros, zonas de transición, drenes, etc.

**Especificaciones.** Los materiales granulares podrán ser producto de banco natural o producto de trituración de piedras. En este caso, las operaciones mencionadas en la especificación anterior, incluyen la extracción de la piedra, su fragmentación, su transporte a la trituradora, clasificación, así como el almacenamiento temporal del material y su carga a bordo del equipo de transporte para su utilización.

Los bancos de arena y grava natural, o de roca para la producción de arena y grava trituradas, deberán ser aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, previamente a su explotación.

La arena que se emplee para la fabricación del hormigón y mortero, y que en su caso deba proporcionar el Constructor, deberá satisfacer los requisitos siguientes:

- a. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b. El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color se obtenga un color más claro que el standard para que sea satisfactorio.
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 3% en peso.
- d. El contenido de partículas suaves, pizarras, etc., sumado con el contenido de arcilla y limo no deberá exceder del 6% en peso.
- e. Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente:

La arena para uso de las hormigoneras deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor del 6%.

El agregado grueso que se use para la fabricación de hormigón consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5 mm., densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica u otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b. La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 1% en peso.
- d. El contenido en partículas suaves no deberá exceder del 5% en peso.
- e. No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el hormigón.
- f. El agregado grueso se dividirá en tres tamaños que se manejarán y almacenarán por separado para después recombinarse en forma adecuada para obtener revolturas que presenten la resistencia y la trabajabilidad requerida con el menor consumo posible de cemento, dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada:

De 4.8 a 19 mm           (3/16" a 3/4")

De 19 a 38 mm   (3/4" a 1.5")

De 38 a 76 mm   (1.5" a 3")

**Medición y pago.** El suministro de material granular se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. A este efecto se considerarán como volúmenes de arena y grava suministrados, los volúmenes de mampostería, muros secos, hormigones, etc., utilizados por el Constructor en la obra conforme el proyecto.

#### **Malla de cerramiento 50/10 h = 1.40 m**

**Definición.** La malla es un alambre trenzado con características de flexibilidad y fácil manejo.

**Especificaciones.** Este trabajo comprende todas las actividades requeridas para la construcción y terminación de un cerramiento en malla eslabonada galvanizada. Este

tipo de cerramiento ha de construirse en el sitio claramente descrito en el plano de localización que hace parte de los términos de referencia.

El proyecto consiste en la construcción de 80 ML de cerramiento aproximadamente, en malla eslabonada calibre 10, H=1.40 apoyada y amarrado por una viga de amarre armada con acero de 3/4 para el refuerzo longitudinal y 1/4 para los estribos, con una cimentación en concreto ciclópeo con una sección de (0.3m x 0.3m).

**Materiales.** De acuerdo con los requerimientos de estas especificaciones solamente deberán ser empleados materiales, previamente aprobados por fiscalización, estos pueden estar sujetos a inspección y ensayos previamente a la iniciación de las obras o durante la ejecución de las mismas. Las fuentes de cada uno de los materiales deberán ser aprobadas antes de su utilización.

**Postes, Diagonales y Pie de Amigos.** Los postes, diagonales y pie de amigos deberán ser de tubería galvanizada y sus diámetros corresponderán a lo indicado en la descripción y en los planos del proyecto y deberán estar provistos de codos, tapones, anclajes y accesorios necesarios para su correcta instalación.

**Malla Eslabonada.** La malla deberá ser construida con alambre galvanizado calibre 10, de doble inmersión y con un tejido eslabonado menor o igual a 2 pulgadas, que debe cumplir con la siguiente norma: 80 gramos de galvanizado / M2.

**Alambre de Púas.**

El alambre de púas deberá ser galvanizado de triple torsión calibre 14 doble hilo con separación mínima de 13 cm entre púas y púas de 4 puntas.

**Medición y pago.-** La malla de cerramiento, serán medidas en metros lineales. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto

y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

### **Puerta peatonal**

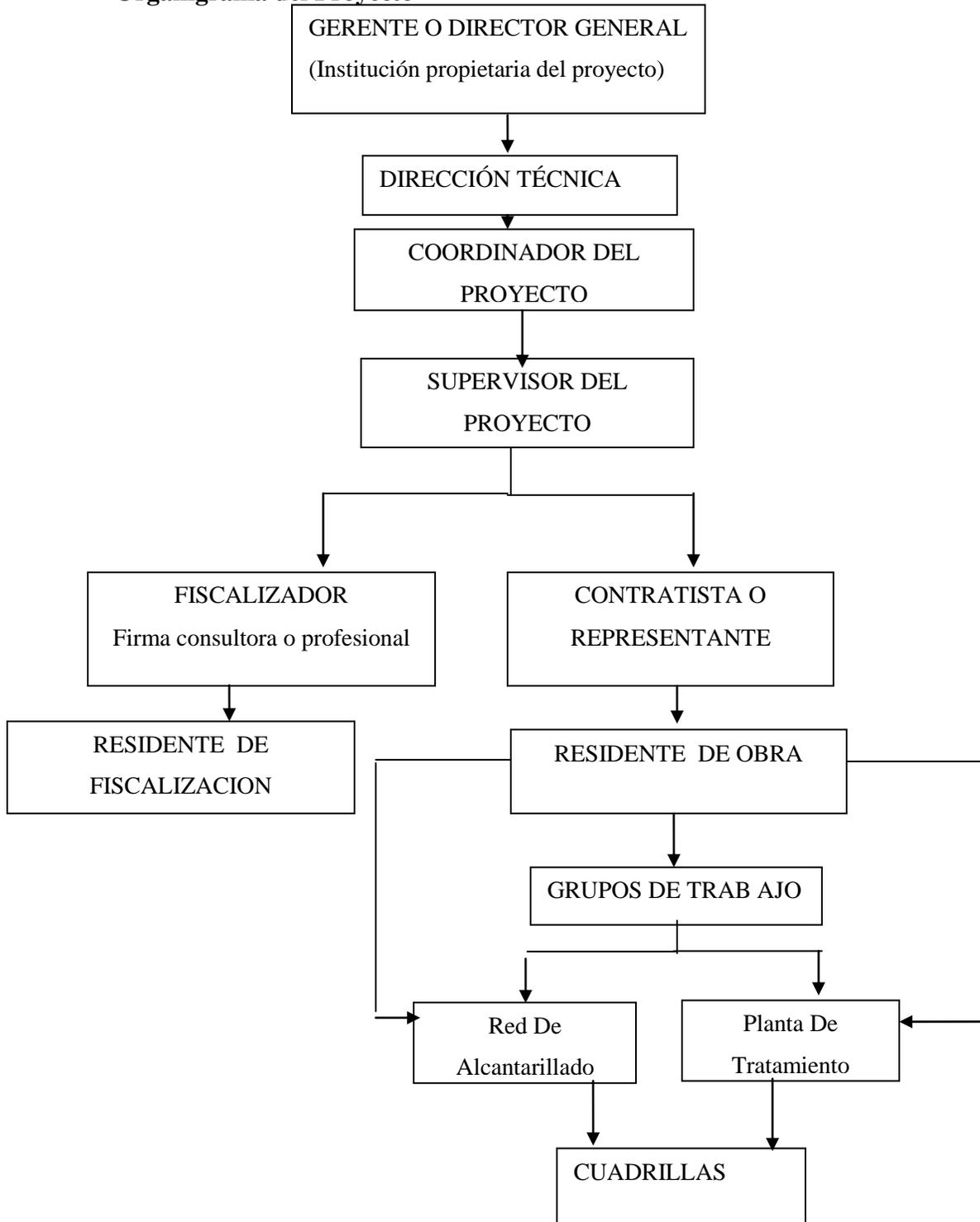
**Definición.** Vano de forma regular abierto en, una cerca, una verja, etc., desde el suelo hasta una altura conveniente, para poder entrar y salir por él.

**Especificaciones.** La puerta de acceso se construirán utilizando malla triple galvanizada de 50/10, entrelazados formando rombos de 5 x 5 cm; ésta irá fijada en parantes verticales contruidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosivo de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

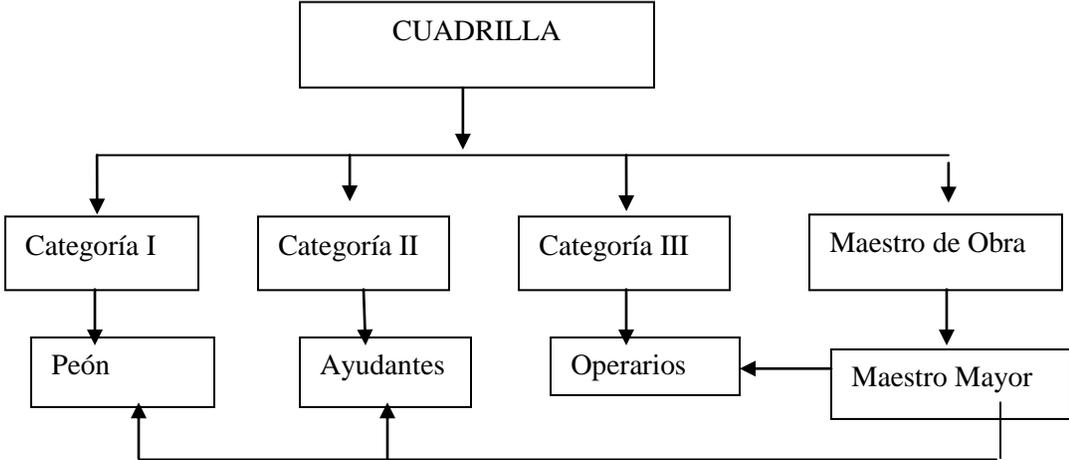
**Medición y Pago.** La puerta de malla triple galvanizada 50/10, se pagará por unidad. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

### 6.9.1.-METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

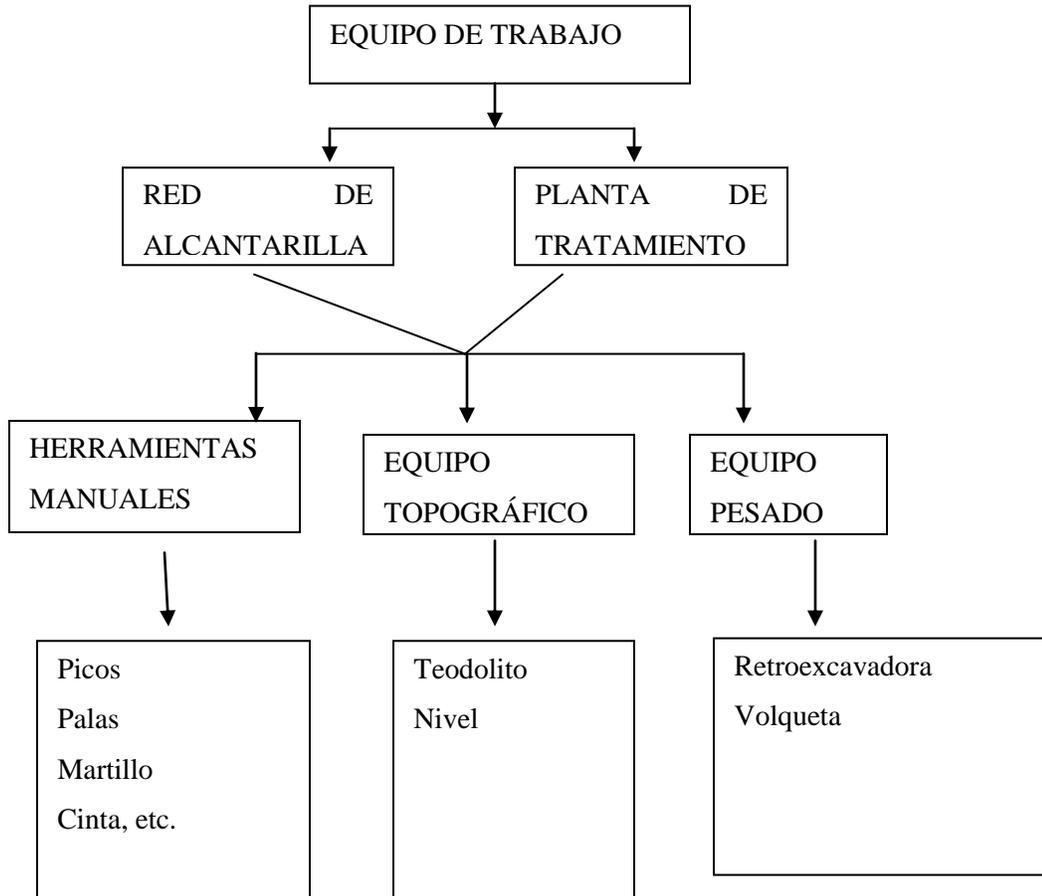
- **Organigrama del Proyecto**



- Organigrama de la Mano de Obra



- **Organigrama de la Maquinaria**



La metodología de construcción de este proyecto se lo realizara en 2 grupos de trabajo que tendrán la misma partida de inicio:

El primer grupo se encargara en la construcción de la red de alcantarillado y el segundo grupo se encargara en la construcción de la planta de tratamiento de este proyecto.

Para iniciar con los trabajos de este proyecto se procederá a obtener una bodega en el cual pueda guardar los materiales de construcción, también disponer de una oficina en el cual puedan reunirse y discutir sobre los avances o inquietudes de la construcción.

## **PRIMER GRUPO DE TRABAJO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO**

### **Paso 1 Nivelación del terreno**

Este trabajo se lo realizara con la ayuda de un equipo topográfico de precisión y con un grupo de trabajo que está conformado por un topógrafo y 4 cadeneros, este trabajo consiste en la correcta nivelación de la vía con los parámetros establecidos en los planos para la posterior construcción.

### **Paso 2 Señales informativas y Señales preventivas**

Se colocaran las necesarias señales informativas y preventivas para la seguridad de las personas al transitar por la zona de construcción.

### **Paso 3 Excavación a máquina en suelo sin clasificar**

Se lo realizara con la ayuda de una retroexcavadora y grupo de trabajo que está conformado por un operador, y un ayudante. Las excavaciones se ejecutaran como se especifica con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

#### **Paso 4 Tubería de 200 mm**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 albañil y 2 peones. La colocación de la tubería de 200 mm como se lo realizaran como se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

#### **Paso 5 Excavación de zanja a mano en suelo sin clasificar**

Se lo realizara con la ayuda de herramienta menor y grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica los planos las acometidas o como indique el Interventor.

#### **Paso 6 Tubería PVC de 160 mm**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 albañil y 2 peones. La colocación de la tubería de 160 mm como se lo realizaran como se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

#### **Paso 7 Pozos de revisión**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 2 albañiles y 3 peones. La construcción de los pozos de revisión se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm<sup>2</sup> y un tapa de hierro fundido colocado en cada pozo.

#### **Paso 8 Desalojo de material de excavación**

Este trabajo lo realizara con la ayuda de una retroexcavadora y una volqueta, un grupo de trabajo que está conformado por 1 operador de retroexcavadora, 1 chofer tipo E, y un ayudante de operador.

Se realizara los desalojos del material de excavación a lugares en el que no haya afectación y no de molestias el desalojo de este material.

### **Paso 9 Acometidas domiciliarias**

Este trabajo se lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. Se realizara la construcción de la caja de revisión para las casas beneficiadas en este proyecto.

## **SEGUNDO GRUPO DE TRABAJO PARA PLANTA DE TRATAMIENTO**

### **Paso 1 Replanteo y nivelación de estructuras menores**

Este trabajo se lo realizara con la ayuda de un equipo topográfico de precisión y con un grupo de trabajo que está conformado por 1 topógrafo y 2 cadeneros, este trabajo consiste en la correcta nivelación del área de construcción establecida para la planta de tratamiento con los parámetros establecidos en los planos para la posterior construcción.

### **Paso 2 Desbroce y limpieza**

Este trabajo se lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 2 peones. Se realizara la limpieza y desbroce del área a construirse.

### **Paso 3 Excavación a máquina en suelo sin clasificar**

Se lo realizara con la ayuda de una retroexcavadora y grupo de trabajo que está conformado por un operador, y un ayudante. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica con en los planos o como lo indique el Interventor.

### **Paso 4 Replantillo de H.S. $f'c=180\text{kg/cm}^2$ $e=6\text{cm}$ sobre empedrado**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición del hormigon se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup> con un espesor de 10 cm sobre empedrado.

### **Paso 5 Acero de refuerzo**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. El corte y doblado de hierros se lo hará tal y como esta especificado en los planos.

### **Paso 6 Malla electrosoldada**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. El corte y doblado de la malla electrosoldada se lo hará tal y como esta especificado en los planos.

### **Paso 7 Piso de hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición del piso se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de  $210 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Paso 8 hormigón simple en muros $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición de los muros se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de  $210 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Paso 9 Alivianamiento de bloque**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 2 peones. Consiste en la colocación de los bloques de alivianamiento debidamente en la losa del tanque.

### **Paso 10 Losa de hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles, 3 peones, 1 carpintero y 1 ayudante. La fundición de la losa se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de  $210 \text{ kg/cm}^2$ .

## C . MATERIALES DE REFERENCIA

### 1.-Material de Referencia

1. TORRES, Francisco, (1987), Obras Hidráulicas. Segunda Edición. Editorial Limusa
2. GARCÍA Díaz (1999), Manual de Hidráulica .Ediciones ISPJAM. Cuba
3. MC GHEE, Terence (2000) Abastecimiento de Agua y Alcantarillado Sexta Edición .Editorial Nomos S.A. Santiago de Bogotá-Colombia.
4. LOPEZ, Ricardo (2003), Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Segunda Edición .Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
5. VARGAS, Sergio (1996) Ingeniería Sanitaria. Séptima Edición Editorial Continental México.
6. Wikipeda, "Construcción", <http://www.wikipeda.org/wiki/construcción.htm>
7. <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud>
8. [http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida)
9. ROJAS, Alberto Jairo (2002) Tratamiento de Aguas Residuales Teoría y Principios de Diseño, Segunda Edición .Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
10. La Constitución Política (2008) de la República del Ecuador. Derechos del Buen Vivir.

11. Norma de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos (EX – IEOS)
12. MANZANO, María Gabriela. (2011). Tesis N° 628.”Las Aguas Servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del Barrio El Rosario perteneciente a la Parroquia San Miguelito del Cantón Pillarro Provincia del Tungurahua”. Facultad de Ingeniería Civil Y Mecánica.
13. VINUEZA, Marcelo. (2007). Tesis N° 566.”Déficit en la evaluación de Aguas Residuales en las comunidades de Hualcanga San Francisco y Jaloa La Playa y su repercusión en el Medio Ambiente”. Facultad de Ingeniería Civil Y Mecánica.
14. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).-Código Ecuatoriano de la construcción CEC. Normas para Estudio y Diseño de sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales. Primera Edición
15. Información de Noveno Semestre de la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Periodo Marzo – Septiembre 2010
16. Información de Decimo Semestre de la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Periodo Septiembre 2010 – Febrero 2011
17. CHICAIZA, Diego. (2011). Tesis N° 604.” Las Aguas Servidas y Pluviales y su Influencia en la Calidad de Vida de dos habitantes del Caserío San Carlos del Cantón Mocha Provincia Del Tungurahua”. Facultad de Ingeniería Civil Y Mecánica.
18. VEGA, Celio.(1993).Ingeniería Económica. Impreso en Graficas MEDIAVILLA Hnos.

**2.-ANEXOS**

**Anexo N° 1 HOJA MODELO DE LA ENCUESTA  
FORMULARIO N°1**

**FECHA:**..... **HOJA N°:**.....

**ENCUESTADO:**.....

**N° de personas que habitan este hogar:**.....

**Vía de acceso principal a la vivienda:**

- ( ) Carretera /calle pavimentada o adoquinada ( ) Sendero  
( ) Empedrado ( ) Lastrado/ calle tierra  
( ) Otra, cuál ?.....

**CUESTIONARIO**

**1. Cuenta en su hogar con algún servicio higiénico?**

- ( ) Si  
( ) No

El caso de SI de que tipo:.....

**2. Cree Ud. que las aguas servidas constituyen un foco de infección?**

- ( ) Si  
( ) No

SI porque.....  
NO porque.....

**3. En su sector cuenta con el servicio de recolección de basura?**

- ( ) Si  
( ) No

**4. Sufre Ud. o algún miembro de su familia enfermedades que afectan a su salud por causa de las aguas servidas.**

- Si
- No

**5. Su sector cuenta con establecimiento educativos?**

- Si
- No

En el caso de SI cuales:.....

**6. En su sector cuenta con establecimientos públicos de salud?**

- Si
- No

En el caso de SI cual:.....

**7. Cree Ud. que al disponer de un sistema de recolección de aguas servidas mejorara el buen vivir de los habitantes de este sector?**

- Si
- No

**Gracias por su colaboración**

**Anexo N° 2.-Datos Topográficos**

<b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL PLACER CANTON QUERO DATOS DE COORDENADAS</b>			
<b>N°PUNTO</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>
2	9842875.98	769030.48	3281.74
3	9842947.02	768798.62	3267.04
13	9842961.70	768731.11	3263.32
17	9842968.45	768642.08	3255.21
20	9842976.35	768595.57	3250.32
22	9842975.12	768550.40	3247.25
25	9842976.54	768513.71	3245.51
26	9842968.18	768458.14	3245.12
32	9842980.74	768419.11	3245.70
36	9843015.44	768323.53	3240.04
43	9843034.00	768294.00	3238.00
47	9843091.62	768213.92	3226.47
52	9843131.43	768148.57	3221.99
53	9843263.81	767947.19	3210.84
54	9843128.31	768195.99	3223.97
61	9843300.58	767896.52	3207.45
63	9843306.45	767697.28	3195.91
64	9843301.65	767858.53	3204.45
65	9843333.13	767796.06	3200.45
65	9843300.16	767798.96	3200.45
66	9843300.18	767739.14	3197.91
67	9843406.52	767508.38	3192.93
67	9843470.23	767589.02	3192.93
67	9843441.10	767554.41	3192.93
68	9843305.38	767632.69	3194.91
68	9843375.89	767675.73	3194.91
68	9843341.93	767651.41	3194.91
69	9843357.49	767554.78	3193.93
69	9843421.20	767635.41	3193.93

<b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL PLACER CANTÓN QUERO DATOS DE COORDENADAS</b>			
<b>NºPUNTO</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>
69	9843392.07	767600.80	3193.93
70	9843319.50	767673.65	3195.51
71	9843306.14	767686.29	3195.71
72	9843277.70	767690.57	3196.11
72	9843300.45	767697.46	3196.11
73	9843290.76	767744.76	3198.21
74	9843280.64	767814.48	3201.45
75	9843340.03	767714.88	3196.45
75	9843308.44	767712.15	3196.45
76	9843621.10	767443.76	3188.36
76	9843590.72	767383.93	3188.36
76	9843595.80	767421.59	3188.36
77	9843462.54	767468.47	3191.36
77	9843518.28	767549.17	3191.36
77	9843488.26	767509.68	3191.36
78	9843498.51	767443.72	3190.86
78	9843554.73	767517.04	3190.86
78	9843524.13	767474.84	3190.86
79	9843548.10	767391.91	3189.36
79	9843588.43	767465.30	3189.36
79	9843570.85	767438.47	3189.36
80	9843703.21	767373.43	3182.68
81	9843657.18	767394.75	3185.10
82	9843628.14	767390.30	3186.36
83	9843639.28	767386.30	3185.60
84	9843750.71	767323.76	3178.40
85	9843736.82	767348.24	3180.00
86	9843691.95	767324.72	3181.00
87	9843773.36	767247.23	3174.60
88	9843755.52	767293.13	3176.60
89	9843757.59	767315.18	3178.00

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO  
DEL SECTOR EL PLACER CANTÓN QUERO  
DATOS DE COORDENADAS**

<b>NºPUNTO</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>
90	9843879.23	767141.55	3166.84
91	9843828.46	767159.58	3169.60
91	9843799.01	767217.87	3172.60
92	9843783.20	767254.10	3174.60
93	9843743.80	767217.39	3174.20
94	9843764.36	767216.52	3173.60
95	9843857.65	767106.20	3158.28
96	9843869.43	767143.49	3167.28
97	9843851.94	767097.02	3154.70
98	9843826.98	767069.99	3139.60
99	9843807.33	767049.68	3125.80
100	9843809.14	766967.70	3097.78
103	9843790.17	766950.55	3090.75
104	9843111.32	768256.96	3223.87
108	9843053.39	768419.77	3233.92
115	9843047.70	768513.30	3240.72
120	9843046.02	768540.75	3240.64
127	9842927.60	768614.26	3251.76
131	9842882.35	768729.60	3255.30
133	9842911.68	768645.65	3252.52
136	9842895.04	768691.69	3253.62
137	9842821.47	768859.06	3266.77
138	9842880.56	768777.97	3257.44
139	9842880.74	768837.84	3260.41
140	9842865.95	768887.38	3262.83
141	9842846.09	768894.26	3263.44
142	9842778.72	768909.00	3269.59
145	9842768.47	768939.73	3270.86
147	9842766.73	768983.70	3271.99
148	9842745.72	769033.23	3274.26
151	9842733.69	769092.52	3276.19

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO  
DEL SECTOR EL PLACER CANTÓN QUERO  
DATOS DE COORDENADAS**

<b>NºPUNTO</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>
152	9842703.20	769149.82	3278.55
153	9842614.90	769154.47	3285.69
160	9842543.93	769152.49	3288.16
163	9842485.81	769130.91	3289.30
168	9842464.06	769111.72	3290.01
170	9842412.16	769082.46	3292.65
181	9843069.89	769444.14	3297.66
182	9843103.68	769278.82	3283.04
183	9843098.65	769150.57	3273.88
192	9843193.62	769152.98	3272.45
195	9843238.85	769145.17	3270.34
196	9843174.74	769159.58	3273.20
202	9843271.40	769146.87	3268.50
204	9843285.34	769027.99	3262.54
208	9843264.40	769206.32	3271.35
209	9843261.71	769229.95	3273.89
210	9843252.22	769306.92	3281.87
211	9843219.48	769453.73	3291.20
217	9843283.23	768960.39	3259.16
221	9843263.03	768797.39	3248.05
227	9843251.66	768711.71	3241.05
233	9843245.99	768659.56	3232.07
234	9843225.52	768360.32	3225.89
235	9843222.32	768655.57	3231.09
236	9843201.75	768611.94	3229.97
237	9843176.29	768584.37	3226.67
238	9843199.72	768536.21	3226.32
239	9843205.37	768496.79	3225.82
240	9843216.11	768435.54	3225.70
241	9843237.17	768281.57	3220.30
245	9843260.47	768175.33	3215.22

<b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA DE  ALCANTARILLADO  DEL SECTOR EL PLACER CANTÓN QUERO  DATOS DE COORDENADAS</b>			
<b>NºPUNTO</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>
245	9843260.47	768175.33	3215.22
248	9843268.65	768124.20	3211.90
250	9843265.97	768048.25	3209.01
255	9843285.81	767997.12	3207.07
259	9843289.78	767951.41	3206.66

## Anexo N° 3.-Análisis físico químico de las aguas servidas

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998-232 Riobamba - Ecuador</p>	 <p>ENSAYOS No OAE LE 2C 06-008</p>
--	--	---

**INFORME DE ENSAYO No:** 0283  
**ST:** 12 - 0116 ANALISIS DE AGUAS

**Nombre Peticionario:** Srta. Mayra Tipán  
**Atn.** -  
**Dirección:** El Placer; Quero, Puñachiza

**FECHA:** 16 de Marzo de 2012  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2012 / 03/ 10 - 10:25  
**FECHA DE MUESTREO:** 2012 / 03/ 10- 08:30  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2012 / 03/ 10 - 2012 / 03/16  
**TIPO DE MUESTRA:** Agua Residual  
**CÓDIGO LAB-CESTTA:** LAB-A 0342-12  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** N.A  
**PUNTO DE MUESTREO:** Pozo ciego El Placer  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Físico-Químico y Microbiológico  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Srta. Mayra Tipán  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** T máx.:24.0 °C. T min.: 19.0 °C

### RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de Hidrogeno	PEE/LAB-CESTTA/05 APHA 4500H'	----	7,05	-	± 0,15
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días)	PEE/LAB-CESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	160	-	± 20%
Demanda Química de Oxígeno	PEE/LAB-CESTTA/09 APHA 5220 D	mg/L	510	-	±3%
Sólidos Suspendidos Totales	PEE/LAB-CESTTA/13 APHA 2540 D	mg/L	126	-	± 8%
*Sólidos Sedimentables	PEE/LAB-CESTTA/56 APHA 2540 D	ml/L	125	-	-
*Nitrógeno Total	PEE/LAB-CESTTA/88 Kjedahl	mg/L	282	-	-
*Fósforo	PEE/LAB-CESTTA/81 No.4500-P	mg/L	22,53	-	±10%
Coliformes Fecales	PEE/LAB-CESTTA/189 APHA 9222.9221	UFC/100 mL	>1X10 <sup>6</sup>	-	± 30%
*Coliformes Totales	PEE/LAB-CESTTA/47 APHA 9222.9221	UFC/100 mL	>1X10 <sup>6</sup>	-	-

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos de ensayo  
 MC2201-05

Página 1 de 2



LABORATORIO DE ANÁLISIS  
AMBIENTAL E INSPECCIÓN  
LAB-CESTTA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DE CHIMBORAZO

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS  
Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
AMBIENTAL

FACULTAD DE CIENCIAS  
Panamericana Sur Km. 1 ½  
Telefax: (03) 2998-232  
Riobamba - Ecuador

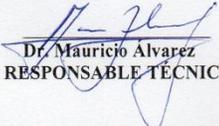


ENSAYOS  
No OAE LE 2C 06-008

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en laboratorio.
- Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE

**RESPONSABLES DEL INFORME:**

  
Dr. Mauricio Alvarez  
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
E INSPECCIÓN  
LAB - CESTTA  
ESPOCH

  
Dra. Nancy Veloz M.  
JEFE DE LABORATORIO

## Anexo N° 4.-Análisis de Precios Unitarios

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

### FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

#### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y Nivelación

UNIDAD: km

ITEM : 01

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.54
Teodolito	1.00	3.75	3.75	6.500	24.38
Nivel	1.00	3.75	3.75	6.500	24.38

**SUBTOTAL M** 51.30

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topógrafo 1 exp.5años	EO C2	1.00	2.66	2.66	6.500	17.29
Cadenero	EO D2	2.00	2.58	5.16	6.500	33.54

**SUBTOTAL N** 50.83

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Estacas	u	50.000	0.11	5.50
Pintura esmalte	gl	0.010	37.50	0.38
Clavos	kg	0.010	1.78	0.02

**SUBTOTAL O** 5.90

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	108.03
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	21.61
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	129.64
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>129.64</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desempedrado

UNIDAD: m2

ITEM : 02

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.02</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.080	0.20
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.41</b>	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0.43</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					<b>20.00</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0.52</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0.52</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Rotura de carpeta asfáltica

UNIDAD: m2

ITEM : 03

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
Compresor	1.00	5.00	5.00	0.150	0.75	
Martillo neumatico	1.00	1.40	1.40	0.150	0.21	
<b>SUBTOTAL M</b>					1.02	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.150	0.39
O.E.L	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.150	0.39
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.150	0.38
<b>SUBTOTAL N</b>					1.16	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					2.18	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					2.62	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>2.62</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Excavación de zanja a máquina de 0.00 a 2.00 m

UNIDAD: m3

ITEM : 04

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.080	2.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					2.03	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
O.E.P. I Retroexcavadora	EO C1	1.00	2.71	2.71	0.080	0.22
Ayudante de maquinaria	EO C3	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.080	0.20
<b>SUBTOTAL N</b>					0.63	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					2.66	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					3.19	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>3.19</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Excavación de zanja a máquina de 2.01 a 4.80 m

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 05

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50	
<b>SUBTOTAL M</b>					<u>2.54</u>	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
O.E.P. I	EO C1	1.00	2.71	2.71	0.100	0.27
Ayudante de maquinaria	EO C3	1.00	2.66	2.66	0.100	0.27
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.100	0.26
<b>SUBTOTAL N</b>					<u>0.80</u>	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>				<u>0.00</u>		
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>				<u>0.00</u>		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					3.34	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					4.01	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>4.01</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Rasanteo de zanja (e=0.20 m)

UNIDAD: m2

ITEM : 06

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	2.00	2.56	5.12	0.139	0.71
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.139	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					1.07	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.34	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.34</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.Trans.Instalación de tubería de H.S D=200mm

UNIDAD: m

ITEM : 07

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.11	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.20	2.66	0.53	0.400	0.21
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
<b>SUBTOTAL N</b>					2.26	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Sellante		gl	0.010	45.65	0.46	
Tubería PVC D=200mm		m	1.000	16.66	16.66	
<b>SUBTOTAL O</b>					17.12	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>19.49</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>23.39</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>23.39</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F

UNIDAD: u

ITEM : 08

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.21	
Concretera	1.00	6.25	6.25	7.800	48.75	
Vibrador	1.00	5.00	5.00	7.800	39.00	
Encofado para posos de revisio	1.00	1.00	1.00	7.800	7.80	
<b>SUBTOTAL M</b>					99.76	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de Obra	EO C2	0.20	2.66	0.53	7.800	4.13
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	7.800	20.12
Peón	EO E2	3.00	2.56	7.68	7.800	59.90
<b>SUBTOTAL N</b>					84.15	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Cemento	kg	350.000	0.14	49.00		
Arena	m3	0.510	10.00	5.10		
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50		
Agua	m3	0.200	0.01	0.00		
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c	kg	7.500	1.16	8.70		
Tapa de alcantarillado 220 Lb	u	1.000	116.00	116.00		
Escalones D=160 mm	u	5.000	1.16	5.80		
<b>SUBTOTAL O</b>					194.10	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					378.01	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00 75.60	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					453.61	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>453.61</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Pozo de revisión h=2.01 - 4.80 m incluye cerco y tapa de H.F

UNIDAD: u

ITEM : 09

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					6.01	
Concretera	1.00	6.25	6.25	9.000	56.25	
Vibrador	1.00	5.00	5.00	9.000	45.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					107.26	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.20	2.66	0.53	9.000	4.77
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	9.000	23.22
Peón	EO E2	4.00	2.56	10.24	9.000	92.16
<b>SUBTOTAL N</b>					120.15	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Cemento	kg	600.000	0.14	84.00		
Arena	m <sup>3</sup>	0.900	10.00	9.00		
Ripio	m <sup>3</sup>	1.600	10.00	16.00		
Agua	m <sup>3</sup>	0.120	0.01	0.00		
Acero de Refuerzo fy=4200kg/cm	kg	10.500	1.16	12.18		
Tapa de Alcantarillado 220 Lb	u	1.000	116.00	116.00		
Escalones D= 16 mm	u	9.000	1.16	10.44		
<b>SUBTOTAL O</b>					247.62	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					475.03	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b> 20.00					95.01	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					570.04	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>570.04</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Relleno compactado con material de excavación

UNIDAD: m3

ITEM : 10

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.020	0.80	
Rodillo vibratorio liso	1.00	25.50	25.50	0.020	0.51	
Tanquero	1.00	12.00	12.00	0.020	0.24	
<b>SUBTOTAL M</b>					1.56	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	2.00	2.56	5.12	0.020	0.10
O.E.P.I	EO C1	1.00	2.71	2.71	0.020	0.05
Ayudante de maquinaria	EO C3	2.00	2.66	5.32	0.020	0.11
<b>SUBTOTAL N</b>					0.26	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.82	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00					0.36	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					2.18	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>2.18</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Reposicion de empedrado

UNIDAD: m2

ITEM : 11

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.63	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.63	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	2.470	6.37
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	2.470	6.32
<b>SUBTOTAL N</b>					12.69	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Tierra blanca	m3	0.050	10.00	0.50		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.50	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					13.82	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					16.58	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>16.58</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Reposición de carpeta asfáltica

UNIDAD: m2

ITEM : 12

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
Escoba mecanica	1.00	1.10	1.10	0.350	0.39
Rodillo neumatico	1.00	1.00	1.00	0.350	0.35

**SUBTOTAL M**

0.88

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
O.P.de rodillo autpropulsor	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90
Ayudante de maquinaria	EO C2	1.00	2.71	2.71	0.350	0.95
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90

**SUBTOTAL N**

2.75

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Arena	m3	0.050	10.00	0.50
Diesel	gl	1.500	0.95	1.43
Asfalto	lt	15.000	0.27	4.05
Mez.asf.carpeta planta calient	ton	2.220	35.00	77.70
Transporte de mezcla asfaltica	ton/k	44.400	0.15	6.66
Colocacion de carpeta asfaltic	ton	2.220	2.50	5.55

**SUBTOTAL O**

95.89

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		99.52
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	20.00	19.90
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>		0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		119.42
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>119.42</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno

UNIDAD: u

ITEM : 13

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.94

**SUBTOTAL M** 1.94

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	6.000	7.98
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	6.000	15.48
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	6.000	15.36

**SUBTOTAL N** 38.82

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubería PVC D=110 mm	m	1.000	3.33	3.33
Bloque	u	30.000	0.24	7.20
Cemento	kg	74.400	0.14	10.42
Arena	m <sup>3</sup>	0.120	10.00	1.20
Ripio	m <sup>3</sup>	0.150	10.00	1.50
Reductor 200 a 110 mm	u	1.000	15.25	15.25
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c	kg	2.000	1.16	2.32
Alambre galvanizado N° 18 (ama)	kg	0.010	2.54	0.03
Agua	m <sup>3</sup>	0.001	0.01	0.00

**SUBTOTAL O** 41.25

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	82.01
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	16.40
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	98.41
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>98.41</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Cajas de revisión 80 x 80 cm + Tapa e=7cm

UNIDAD: u

ITEM : 14

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.37	
Concretera	1.00	6.25	6.25	4.500	28.13	
<b>SUBTOTAL M</b>					30.50	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	4.500	1.22
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	4.500	11.61
Peón	EO E2	3.00	2.56	7.68	4.500	34.56
<b>SUBTOTAL N</b>					47.39	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Ladrillo tipo chambo	u	40.000	0.11	4.40		
Arena	m3	0.180	10.00	1.80		
Cemento	kg	99.000	0.14	13.86		
Agua	m3	6.000	0.01	0.06		
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/c	kg	8.000	1.16	9.28		
Tabla de monte	u	3.000	0.74	2.22		
Clavos	kg	0.500	1.78	0.89		
<b>SUBTOTAL O</b>					32.51	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC. TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					110.40	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					22.08	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					132.48	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>132.48</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 16

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.06	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.450	1.15
<b>SUBTOTAL N</b>					1.15	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.21	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.45	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.45</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

---

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 17

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.32	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Cadenero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.080	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>					0.44	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Tiras de eucalipto	m	0.100	0.33	0.03		
Clavos	kg	0.050	1.78	0.09		
Estacas	u	4.000	0.11	0.44		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.56	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.32	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.58	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.58</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO :Excavación a mano

UNIDAD: m3

ITEM : 18

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21

**SUBTOTAL M** 0.21

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05

**SUBTOTAL N** 4.10

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL O** 0.00

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4.31
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	0.86
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	5.17
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.17</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Relleno compactado con material de excavación

UNIDAD: m3

ITEM : 19

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19	
Compactador manual	0.10	8.75	0.88	0.302	0.27	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.46	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.302	0.80
Peón	EO E2	4.00	2.56	10.24	0.302	3.09
<b>SUBTOTAL N</b>					3.89	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Agua		m3	0.100	0.01	0.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					4.35	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					5.22	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>5.22</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Cajas de revisión 60 x 60 cm incluye tapa

UNIDAD: u

ITEM : 20

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.19
Concretera	1.00	6.25	6.25	8.000	50.00

**SUBTOTAL M** 53.19

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	8.000	20.64
Peón	EO E2	2.00	2.56	5.12	8.000	40.96
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	8.000	2.16

**SUBTOTAL N** 63.76

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	69.000	0.14	9.66
Arena	m3	0.150	10.00	1.50
Ripio	m3	0.240	10.00	2.40
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Acero de refuerzo	kg	6.000	1.16	6.96
Tabla de monte	u	2.000	0.74	1.48
Clavos	kg	0.300	1.78	0.53

**SUBTOTAL O** 22.53

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	139.48
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> <span style="float: right;">20.00</span>	27.90
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	167.38
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>167.38</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 21

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.06	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.450	1.15
<b>SUBTOTAL N</b>					1.15	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.21	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.45	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.45</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 22

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.32	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Cadenero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.080	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>					0.44	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
Tiras de eucalipto	m	0.100	0.33	0.03		
Clavos	kg	0.050	1.78	0.09		
Estacas	u	4.000	0.11	0.44		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.56	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.32	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00 0.26	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.58	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.58</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO :Excavación a mano

UNIDAD: m3

ITEM :23

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.21	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
<b>SUBTOTAL N</b>					4.10	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					4.31	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	0.86
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					5.17	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>5.17</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Empedrado base e=10 cm

UNIDAD: m<sup>2</sup>

ITEM : 24

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.09	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.350	0.09
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.350	0.90
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90
<b>SUBTOTAL N</b>					1.89	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Piedra bola		m <sup>3</sup>	0.150	13.00	1.95	
<b>SUBTOTAL O</b>					1.95	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3.93</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4.72</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>4.72</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo H.S fc=180 kg/cm2

UNIDAD: m3

ITEM : 25

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.13
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.800	5.00

**SUBTOTAL M**

6.13

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.800	2.13
Albañil	EO D2	3.00	2.58	7.74	0.800	6.19
Peón	EO E2	7.00	2.56	17.92	0.800	14.34

**SUBTOTAL N**

22.66

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	kg	300.000	0.14	42.00
Arena	m3	0.400	10.00	4.00
Ripio	m3	0.810	10.00	8.10
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Aditivo impermeabilizante	kg	0.200	1.17	0.23

**SUBTOTAL O**

54.33

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRASP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	83.12
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	16.62
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	99.74
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>99.74</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Encofrado y desencofrado recto

UNIDAD: m2

ITEM : 26

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19

**SUBTOTAL M** 0.19

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Carpintero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.750	1.94
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.750	1.92

**SUBTOTAL N** 3.86

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Tabla de encofrado	m	1.800	2.20	3.96
Pingos	m	1.020	0.90	0.92
Clavos	kg	0.020	1.78	0.04

**SUBTOTAL O** 4.92

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 8.97

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 1.79

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 10.76

**VALOR UNITARIO** **10.76**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2

UNIDAD: m3

ITEM : 27

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.67
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.000	6.25
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

**SUBTOTAL M** 12.92

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	1.000	2.66
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	1.000	5.16
Peón	EO E2	10.00	2.56	25.60	1.000	25.60

**SUBTOTAL N** 33.42

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	410.000	0.14	57.40
Arena	m3	0.540	10.00	5.40
Ripio	m3	0.700	10.00	7.00
Agua	m3	0.220	0.01	0.00
Aditivo Acelerante	kg	0.200	1.21	0.24

**SUBTOTAL O** 70.04

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>116.38</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> <span style="float: right;">20.00</span>	<b>23.28</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>139.66</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>139.66</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2

UNIDAD: kg

ITEM : 28

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Cortadora de hierro	1.00	1.50	1.50	0.020	0.03	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	EO D2	2.00	2.58	5.16	0.020	0.10
Audante fierrero	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.020	0.05
Maestro de obra	EO C2	0.25	2.66	0.67	0.020	0.01
<b>SUBTOTAL N</b>					0.16	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c		kg	1.000	1.16	1.16	
Alambre galvanizado N° 18 (ama)		kg	0.050	2.54	0.13	
<b>SUBTOTAL O</b>					1.29	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.49</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1.79</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.79</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
 ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Enlucido interior + impermeabilizante

UNIDAD: m2

ITEM : 29

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16

**SUBTOTAL M** 0.16

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.600	0.16
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.600	1.55
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.600	1.54

**SUBTOTAL N** 3.25

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	kg	14.500	0.14	2.03
Arena	m3	0.050	10.00	0.50
Agua	m3	0.020	0.01	0.00
Aditivo Impermeabilizante sika	kg	0.500	1.17	0.59

**SUBTOTAL O** 3.12

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.53</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	20.00 <b>1.31</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.84</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.84</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Suminst. Rejilla (según el diseño)

UNIDAD: u

ITEM : 30

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.31	
Soldadora electrica	1.00	2.00	2.00	9.000	18.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					20.31	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Soldador	EO D2	1.00	2.58	2.58	9.000	23.22
Ayudante soldador	EO E2	1.00	2.56	2.56	9.000	23.04
<b>SUBTOTAL N</b>					46.26	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Hierro corugado fy=4200 kg/cm2	kg	1.250	1.16	1.45		
Angulo 30 x 4 mm x 6m (10.56 k	u	2.150	20.98	45.11		
Electrodo · 6011/8	kg	2.000	2.64	5.28		
<b>SUBTOTAL O</b>					51.84	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					118.41	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					142.09	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>142.09</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm

UNIDAD: u

ITEM : 31

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13

**SUBTOTAL M** 0.13

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	0.400	0.53
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02

**SUBTOTAL N** 2.58

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Valvula de compuerta PVC D=160	u	1.000	231.00	231.00
Pegamento	gl	0.100	10.64	1.06
Lija	hoja	0.500	0.67	0.34

**SUBTOTAL O** 232.40

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	235.11
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	20.00
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	282.13
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>282.13</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm

UNIDAD: m

ITEM : 32

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13

**SUBTOTAL M** 0.13

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Ayudante general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	0.400	0.53

**SUBTOTAL N** 2.58

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Tubería PVC D= 160 mm	m	1.000	5.33	5.33
Sellante	gl	0.010	45.65	0.46

**SUBTOTAL O** 5.79

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8.50</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>1.70</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.20</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>10.20</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Pintura

UNIDAD: m<sup>2</sup>

ITEM : 33

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05

**SUBTOTAL M** 0.05

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante de albañil	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02

**SUBTOTAL N** 1.02

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Lija	hoja	0.200	0.67	0.13
Yeso	kg	0.080	0.40	0.03
Pintura blanca	g <sup>l</sup>	0.080	29.00	2.32

**SUBTOTAL O** 2.48

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 3.55

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 0.71

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 4.26

**VALOR UNITARIO** **4.26**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 34

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06

**SUBTOTAL M** 0.06

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.450	1.15

**SUBTOTAL N** 1.15

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL O** 0.00

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 1.21

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 0.24

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 1.45

**VALOR UNITARIO** **1.45**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

\_\_\_\_\_  
 Egda.Mayra Tipán  
 ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 35

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30

**SUBTOTAL M**

0.32

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Cadenero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.080	0.02

**SUBTOTAL N**

0.44

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Tiras de eucalipto	m	0.100	0.33	0.03
Clavos	kg	0.050	1.78	0.09
Estacas	u	4.000	0.11	0.44

**SUBTOTAL O**

0.56

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.32
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	0.26
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.58
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1.58</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Excavación a mano

UNIDAD: m3

ITEM : 36

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
<b>SUBTOTAL M</b>						0.21
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
<b>SUBTOTAL N</b>						4.10
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						4.31
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>						20.00
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						5.17
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>5.17</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Empedrado base e=10 cm

UNIDAD: m2

ITEM : 37

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09	
<b>SUBTOTAL M</b>					<u>0.09</u>	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.350	0.09
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.350	0.90
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90
<b>SUBTOTAL N</b>						<u>1.89</u>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Piedra bola			m3	0.150	13.00	1.95
<b>SUBTOTAL O</b>						<u>1.95</u>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						<u>0.00</u>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						3.93
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	0.79
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						4.72
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>4.72</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo H.S f<sub>c</sub>=180 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 38

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.13
Concretera		1.00	6.25	6.25	0.800	5.00
<b>SUBTOTAL M</b>						6.13
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.800	2.13
Albañil	EO D2	3.00	2.58	7.74	0.800	6.19
Peón	EO E2	7.00	2.56	17.92	0.800	14.34
<b>SUBTOTAL N</b>						22.66
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Cemento		kg	300.000	0.14	42.00	
Arena		m <sup>3</sup>	0.400	10.00	4.00	
Ripio		m <sup>3</sup>	0.810	10.00	8.10	
Agua		m <sup>3</sup>	0.200	0.01	0.00	
Aditivo impermeabilizante		kg	0.200	1.17	0.23	
<b>SUBTOTAL O</b>						54.33
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						83.12
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	16.62
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						99.74
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>99.74</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Encofrado y desencofrado recto

UNIDAD: m<sup>2</sup>

ITEM : 39

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.19	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Carpintero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.750	1.94
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.750	1.92
<b>SUBTOTAL N</b>					3.86	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Tabla de encofrado		m	1.800	2.20	3.96	
Pingos		m	1.020	0.90	0.92	
Clavos		kg	0.020	1.78	0.04	
<b>SUBTOTAL O</b>					4.92	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>8.97</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					<b>20.00</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0.00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>10.76</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>10.76</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Hormigón Simple  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 40

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.67
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.000	6.25
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

**SUBTOTAL M**

12.92

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	1.000	2.66
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	1.000	5.16
Peón	EO E2	10.00	2.56	25.60	1.000	25.60

**SUBTOTAL N**

33.42

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	410.000	0.14	57.40
Arena	m <sup>3</sup>	0.540	10.00	5.40
Ripio	m <sup>3</sup>	0.700	10.00	7.00
Agua	m <sup>3</sup>	0.220	0.01	0.00
Aditivo Acelerante	kg	0.200	1.21	0.24

**SUBTOTAL O**

70.04

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	116.38
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	23.28
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	139.66
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>139.66</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2

UNIDAD: kg

ITEM : 41

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Cortadora de hierro	1.00	1.50	1.50	0.020	0.03	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.04	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	EO D2	2.00	2.58	5.16	0.020	0.10
Audante fierrero	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.020	0.05
Maestro de obra	EO C2	0.25	2.66	0.67	0.020	0.01
<b>SUBTOTAL N</b>					0.16	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c		kg	1.000	1.16	1.16	
Alambre galvanizado N° 18 (ama)		kg	0.050	2.54	0.13	
<b>SUBTOTAL O</b>					1.29	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.49</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1.79</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.79</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Losa Alivianada e=15 cm

UNIDAD: m2

ITEM : 43

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.230	1.44

**SUBTOTAL M**

1.65

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.230	0.61
Albañil	EO D2	3.00	2.58	7.74	0.230	1.78
Peón	EO E2	3.00	2.56	7.68	0.230	1.77

**SUBTOTAL N**

4.16

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	Kg	30.100	0.14	4.21
Arena	m3	0.050	10.00	0.50
Ripio	m3	0.070	10.00	0.70
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Tabla de monte	u	8.000	0.74	5.92
Rieles	u	2.500	2.80	7.00
Pingos	u	2.000	0.90	1.80
Acero de refuerzo	kg	10.000	1.16	11.60
Alambre de amarre	kg	0.250	2.54	0.64
Clavos	kg	0.500	1.78	0.89

**SUBTOTAL O**

33.26

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	39.07
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	7.81
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	46.88
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>46.88</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Enlucido interior + impermeabilizante

UNIDAD: m<sup>2</sup>

ITEM : 44

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16

**SUBTOTAL M** 0.16

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.600	0.16
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.600	1.55
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.600	1.54

**SUBTOTAL N** 3.25

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	14.500	0.14	2.03
Arena	m <sup>3</sup>	0.050	10.00	0.50
Agua	m <sup>3</sup>	0.020	0.01	0.00
Aditivo Impermeabilizante sika	kg	0.500	1.17	0.59

**SUBTOTAL O** 3.12

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 6.53

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 1.31

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 7.84

**VALOR UNITARIO** **7.84**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Suminst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm

UNIDAD: u

ITEM : 45

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.13	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	0.400	0.53
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
<b>SUBTOTAL N</b>					2.58	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Valvula de compuerta PVC D=160	u	1.000	231.00	231.00		
Pegamento	gl	0.100	10.64	1.06		
Lija	hoja	0.500	0.67	0.34		
<b>SUBTOTAL O</b>				232.40		
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>235.11</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>282.13</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>282.13</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm

UNIDAD: u

ITEM : 46

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07

**SUBTOTAL M** 0.07

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.250	0.07
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.250	0.65
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.250	0.64

**SUBTOTAL N** 1.36

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Codo de 45 PVC D=160mm	u	1.000	8.78	8.78
Pegamento	gl	0.050	10.64	0.53
Lija	hoja	0.100	0.67	0.07

**SUBTOTAL O** 9.38

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10.81</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>2.16</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>12.97</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>12.97</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. De "T " PVC D=160mm

UNIDAD: u

ITEM : 47

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01

**SUBTOTAL M** 0.01

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.030	0.01
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.030	0.08
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.030	0.08

**SUBTOTAL N** 0.17

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
"T" de PVC D=160 mm	u	1.000	14.42	14.42
Pegamento	gl	0.080	10.64	0.85
Lija	hoja	0.150	0.67	0.10

**SUBTOTAL O** 15.37

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>15.55</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> <span style="float: right;">20.00</span>	<b>3.11</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.66</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>18.66</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm

UNIDAD: m

ITEM : 48

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.13	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Ayudante general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	0.400	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>						2.58
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Tubería PVC D= 160 mm		m	1.000	5.33	5.33	
Sellante		gl	0.010	45.65	0.46	
<b>SUBTOTAL O</b>					5.79	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>8.50</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	1.70
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>10.20</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>10.20</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Pintura

UNIDAD: m2

ITEM : 49

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
<b>SUBTOTAL M</b>						0.05
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante de albañil	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
<b>SUBTOTAL N</b>						1.02
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Lija			hoja	0.200	0.67	0.13
Yeso			kg	0.080	0.40	0.03
Pintura blanca			gl	0.080	29.00	2.32
<b>SUBTOTAL O</b>						2.48
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>3.55</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>						20.00 0.71
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>4.26</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>4.26</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

---

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 50

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.06	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.450	1.15
<b>SUBTOTAL N</b>					1.15	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.21	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.45	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.45</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

---

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 51

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.32	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Cadenero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.080	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>					0.44	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Tiras de eucalipto	m	0.100	0.33	0.03		
Clavos	kg	0.050	1.78	0.09		
Estacas	u	4.000	0.11	0.44		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.56	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.32	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.58	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.58</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO :Excavación a mano

UNIDAD: m3

ITEM : 52

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21

**SUBTOTAL M** 0.21

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05

**SUBTOTAL N** 4.10

**MATERIALES** **COSTO**

**SUBTOTAL O** 0.00

**TRANSPORTE** **COSTO**

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4.31
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	0.86
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	5.17
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.17</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

---

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Empedrado base e=10 cm

UNIDAD: m2

ITEM : 53

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.09
<b>SUBTOTAL M</b>						0.09
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.350	0.09
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.350	0.90
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90
<b>SUBTOTAL N</b>						1.89
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Piedra bola			m3	0.150	13.00	1.95
<b>SUBTOTAL O</b>						1.95
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>3.93</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>						<b>0.79</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>4.72</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>4.72</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo H.S f'c=180 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 54

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.13	
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.800	5.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					6.13	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.800	2.13
Albañil	EO D2	3.00	2.58	7.74	0.800	6.19
Peón	EO E2	7.00	2.56	17.92	0.800	14.34
<b>SUBTOTAL N</b>					22.66	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Cemento	kg	300.000	0.14	42.00		
Arena	m <sup>3</sup>	0.400	10.00	4.00		
Ripio	m <sup>3</sup>	0.810	10.00	8.10		
Agua	m <sup>3</sup>	0.200	0.01	0.00		
Aditivo impermeabilizante	kg	0.200	1.17	0.23		
<b>SUBTOTAL O</b>					54.33	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					83.12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00					16.62	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					99.74	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>99.74</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Encofrado y desencofrado recto

UNIDAD: m2

ITEM : 55

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19

**SUBTOTAL M** 0.19

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Carpintero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.750	1.94
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.750	1.92

**SUBTOTAL N** 3.86

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Tabla de encofrado	m	1.800	2.20	3.96
Pingos	m	1.020	0.90	0.92
Clavos	kg	0.020	1.78	0.04

**SUBTOTAL O** 4.92

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 8.97

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 1.79

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 10.76

**VALOR UNITARIO** **10.76**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Hormigón Simple  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 56

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.67
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.000	6.25
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

**SUBTOTAL M** 12.92

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	1.000	2.66
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	1.000	5.16
Peón	EO E2	10.00	2.56	25.60	1.000	25.60

**SUBTOTAL N** 33.42

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	410.000	0.14	57.40
Arena	m <sup>3</sup>	0.540	10.00	5.40
Ripio	m <sup>3</sup>	0.700	10.00	7.00
Agua	m <sup>3</sup>	0.220	0.01	0.00
Aditivo Acelerante	kg	0.200	1.21	0.24

**SUBTOTAL O** 70.04

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	116.38
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> <span style="float: right;">20.00</span>	23.28
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	139.66
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>139.66</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: kg

ITEM : 57

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
Cortadora de hierro		1.00	1.50	1.50	0.020	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>						0.04
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	EO D2	2.00	2.58	5.16	0.020	0.10
Audante fierrero	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.020	0.05
Maestro de obra	EO C2	0.25	2.66	0.67	0.020	0.01
<b>SUBTOTAL N</b>						0.16
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c			kg	1.000	1.16	1.16
Alambre galvanizado N° 18 (ama)			kg	0.050	2.54	0.13
<b>SUBTOTAL O</b>						1.29
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						1.49
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>						20.00 0.30
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						1.79
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>1.79</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Enlucido interior + impermeabilizante

UNIDAD: m2

ITEM : 58

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16

**SUBTOTAL M** 0.16

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.600	0.16
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.600	1.55
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.600	1.54

**SUBTOTAL N** 3.25

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	14.500	0.14	2.03
Arena	m3	0.050	10.00	0.50
Agua	m3	0.020	0.01	0.00
Aditivo Impermeabilizante sika	kg	0.500	1.17	0.59

**SUBTOTAL O** 3.12

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.53</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>1.31</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.84</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.84</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. Tubería PVC desagüe D=160 mm

UNIDAD: m

ITEM : 59

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.13	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Ayudante general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	0.400	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					2.58	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Tubería PVC D= 160 mm		m	1.000	5.33	5.33	
Sellante		gl	0.010	45.65	0.46	
<b>SUBTOTAL O</b>					5.79	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>8.50</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>10.20</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>10.20</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 60

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
<b>SUBTOTAL M</b>					<u>0.06</u>	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.450	1.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<u>1.15</u>	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<u>0.00</u>	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<u>0.00</u>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.21</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	0.24
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1.45</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.45</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 61

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30

**SUBTOTAL M**

0.32

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Cadenero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.080	0.02

**SUBTOTAL N**

0.44

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tiras de eucalipto	m	0.100	0.33	0.03
Clavos	kg	0.050	1.78	0.09
Estacas	u	4.000	0.11	0.44

**SUBTOTAL O**

0.56

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.32
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	0.26
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.58
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1.58</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Excavación a mano

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 62

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
<b>SUBTOTAL M</b>						0.21
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
<b>SUBTOTAL N</b>						4.10
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>						0.00
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						4.31
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>						20.00
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						5.17
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>5.17</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Empedrado base e=10 cm

UNIDAD: m2

ITEM : 63

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.09	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.350	0.09
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.350	0.90
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90
<b>SUBTOTAL N</b>					1.89	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Piedra bola		m3	0.150	13.00	1.95	
<b>SUBTOTAL O</b>					1.95	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					3.93	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					4.72	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>4.72</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanto H.S f'c=180 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 64

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.13	
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.800	5.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					6.13	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.800	2.13
Albañil	EO D2	3.00	2.58	7.74	0.800	6.19
Peón	EO E2	7.00	2.56	17.92	0.800	14.34
<b>SUBTOTAL N</b>					22.66	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Cemento	kg	300.000	0.14	42.00		
Arena	m <sup>3</sup>	0.400	10.00	4.00		
Ripio	m <sup>3</sup>	0.810	10.00	8.10		
Agua	m <sup>3</sup>	0.200	0.01	0.00		
Aditivo impermeabilizante	kg	0.200	1.17	0.23		
<b>SUBTOTAL O</b>					54.33	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRASP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					83.12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					99.74	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>99.74</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Hormigón Simple  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 65

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.67	
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.000	6.25	
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					12.92	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	1.000	2.66
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	1.000	5.16
Peón	EO E2	10.00	2.56	25.60	1.000	25.60
<b>SUBTOTAL N</b>					33.42	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Cemento		kg	410.000	0.14	57.40	
Arena		m <sup>3</sup>	0.540	10.00	5.40	
Ripio		m <sup>3</sup>	0.700	10.00	7.00	
Agua		m <sup>3</sup>	0.220	0.01	0.00	
Aditivo Acelerante		kg	0.200	1.21	0.24	
<b>SUBTOTAL O</b>					70.04	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRASP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					116.38	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					139.66	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>139.66</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2

UNIDAD: kg

ITEM : 66

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Cortadora de hierro	1.00	1.50	1.50	0.020	0.03

**SUBTOTAL M**

0.04

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	EO D2	2.00	2.58	5.16	0.020	0.10
Audante fierrero	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.020	0.05
Maestro de obra	EO C2	0.25	2.66	0.67	0.020	0.01

**SUBTOTAL N**

0.16

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c	kg	1.000	1.16	1.16
Alambre galvanizado N° 18 (ama)	kg	0.050	2.54	0.13

**SUBTOTAL O**

1.29

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 1.49

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 0.30

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 1.79

**VALOR UNITARIO** **1.79**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Malla Hexagonal 5/8" h=1.00m

UNIDAD: m2

ITEM : 67

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.32	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.32	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	2.500	6.40
<b>SUBTOTAL N</b>					6.40	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Malla Hexagonal 5/8" h=1.50		m	0.050	2.40	0.12	
Alambre de amarre		kg	0.010	2.54	0.03	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.15	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					6.87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					8.24	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>8.24</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Encofrado circular

UNIDAD: m2

ITEM : 68

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.47

**SUBTOTAL M** 0.47

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	1.750	0.47
Carpintero	EO D2	1.00	2.58	2.58	1.750	4.52
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	1.750	4.48

**SUBTOTAL N** 9.47

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Tabla de encofrado	u	0.500	2.20	1.10
Alfajia de eucalipto L=3.00m	u	2.000	3.00	6.00
Tiras de monte (2x5 L=2.10 m)	u	2.000	0.74	1.48
Pingo (4.00m)	m	0.600	0.90	0.54
Clavos 2 a 4 "	kg	0.500	1.78	0.89
Alambre galvanizado N° 18 (ama)	kg	0.100	2.54	0.25

**SUBTOTAL O** 10.26

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	20.20
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	4.04
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	24.24
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>24.24</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Malla electrosodada 10 x 10 x 4

UNIDAD: m2

ITEM : 69

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.09	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.350	0.09
Fierrero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.350	0.90
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.350	0.90
<b>SUBTOTAL N</b>					1.89	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Malla electrosoldada 10x 10 x4		m2	1.000	4.25	4.25	
Alambre galvanizado N° 18 (ama)		kg	0.010	2.54	0.03	
<b>SUBTOTAL O</b>					4.28	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					6.26	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					7.51	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>7.51</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Enlucido interior + impermeabilizante

UNIDAD: m2

ITEM : 70

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16

**SUBTOTAL M** 0.16

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.600	0.16
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.600	1.55
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.600	1.54

**SUBTOTAL N** 3.25

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	kg	14.500	0.14	2.03
Arena	m3	0.050	10.00	0.50
Agua	m3	0.020	0.01	0.00
Aditivo Impermeabilizante sika	kg	0.500	1.17	0.59

**SUBTOTAL O** 3.12

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.53</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>1.31</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.84</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.84</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Filtro de ladrillo común de arcilla 0.30x0.8x0.13

UNIDAD: u

ITEM : 71

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01

**SUBTOTAL M**

0.01

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.030	0.01
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.030	0.08
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.030	0.08

**SUBTOTAL N**

0.17

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	2.000	0.14	0.28
Agua	m3	0.010	0.01	0.00
Arena	m3	0.010	10.00	0.10
Labrillo tipo chambo	u	1.000	0.11	0.11

**SUBTOTAL O**

0.49

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P**

0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.67</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>0.13</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.80</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.80</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Material granular para filtros

UNIDAD: m3

ITEM : 72

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.25	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	1.200	0.32
Albañil	EO D2	0.50	2.58	1.29	1.200	1.55
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	1.200	3.07
<b>SUBTOTAL N</b>					4.94	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Ripio	m3	1.050	10.00	10.50		
<b>SUBTOTAL O</b>				10.50		
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>15.69</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>18.83</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>18.83</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Caja de Revisión 80x80 cm

UNIDAD: u

ITEM : 73

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58	
Concretera	1.00	6.25	6.25	2.000	12.50	
Vibrador	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					23.08	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	0.25	2.66	0.67	2.000	1.34
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	2.000	5.16
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	2.000	5.12
<b>SUBTOTAL N</b>					11.62	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Ladrillo	u	80.000	0.11	8.80		
Arena	m <sup>3</sup>	0.300	10.00	3.00		
Cemento	kg	100.000	0.14	14.00		
Agua	m <sup>3</sup>	10.000	0.01	0.10		
Acero de refuerzo	kg	8.000	1.16	9.28		
<b>SUBTOTAL O</b>				35.18		
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					69.88	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					13.98	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					83.86	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>83.86</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm

UNIDAD: m

ITEM : 74

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.13	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.400	1.03
Ayudante general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
Maestro de obra	EO C2	0.50	2.66	1.33	0.400	0.53
<b>SUBTOTAL N</b>					2.58	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Tubería PVC D= 160 mm		m	1.000	5.33	5.33	
Sellante		gl	0.010	45.65	0.46	
<b>SUBTOTAL O</b>					5.79	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>8.50</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>10.20</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>10.20</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 75

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.06	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.450	1.15
<b>SUBTOTAL N</b>					1.15	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANS.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.21	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.45	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.45</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 76

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.32	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	2.66	2.66	0.080	0.21
Cadenero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.080	0.21
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	0.080	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>					0.44	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Tiras de eucalipto	m	0.100	0.33	0.03		
Clavos	kg	0.050	1.78	0.09		
Estacas	u	4.000	0.11	0.44		
<b>SUBTOTAL O</b>					0.56	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					1.32	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00 0.26	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					1.58	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1.58</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Excavación a mano

UNIDAD: m3

ITEM : 77

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.21	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.800	2.05
<b>SUBTOTAL N</b>					4.10	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					0.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					4.31	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					5.17	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>5.17</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda. Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Encofrado y desencofrado recto

UNIDAD: m2

ITEM : 78

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19

<b>SUBTOTAL M</b>	<b>0.19</b>
-------------------	-------------

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Carpintero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.750	1.94
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.750	1.92

<b>SUBTOTAL N</b>	<b>3.86</b>
-------------------	-------------

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNII.	COSTO
Tabla de encofrado	m	1.800	2.20	3.96
Pingos	m	1.020	0.90	0.92
Clavos	kg	0.020	1.78	0.04

<b>SUBTOTAL O</b>	<b>4.92</b>
-------------------	-------------

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8.97</b>
--------------------------------------	-------------

<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>	20.00	<b>1.79</b>
-----------------------------------	-------	-------------

<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
----------------------------	-------------

<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.76</b>
------------------------------	--------------

<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>10.76</b>
-----------------------	--------------

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

---

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Hormigón Ciclopeo 60% H.S 40% Piedra fc=180 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 79

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.99
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.400	8.75
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.400	7.00

**SUBTOTAL M** 17.74

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	2.66	0.27	1.400	0.38
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	1.400	7.22
Peón	EO E2	9.00	2.56	23.04	1.400	32.26

**SUBTOTAL N** 39.86

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	180.000	0.14	25.20
Arena	m <sup>3</sup>	0.260	10.00	2.60
Ripio	m <sup>3</sup>	0.520	10.00	5.20
Agua	m <sup>3</sup>	0.200	0.01	0.00
Piedra	m <sup>3</sup>	0.400	13.00	5.20

**SUBTOTAL O** 38.20

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	95.80
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	19.16
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	114.96
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>114.96</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Hormigón Simple  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

ITEM : 80

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.67	
Concretera	1.00	6.25	6.25	1.000	6.25	
Vibrador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					12.92	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.66	2.66	1.000	2.66
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	1.000	5.16
Peón	EO E2	10.00	2.56	25.60	1.000	25.60
<b>SUBTOTAL N</b>					33.42	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
Cemento	kg	410.000	0.14	57.40		
Arena	m <sup>3</sup>	0.540	10.00	5.40		
Ripio	m <sup>3</sup>	0.700	10.00	7.00		
Agua	m <sup>3</sup>	0.220	0.01	0.00		
Aditivo Acelerante	kg	0.200	1.21	0.24		
<b>SUBTOTAL O</b>				70.04		
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					116.38	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					139.66	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>139.66</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Poste HGD= 1 1/2"

UNIDAD: u

ITEM : 81

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
<b>SUBTOTAL M</b>						0.06
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.250	0.65
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.250	0.64
<b>SUBTOTAL N</b>						1.29
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Poste H.GD= 1 1/2" L=2.25 m			m	0.400	19.50	7.80
<b>SUBTOTAL O</b>						7.80
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSF.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						0.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>9.15</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>						20.00
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>10.98</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>10.98</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m

UNIDAD: m2

ITEM : 82

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Soldadora electrica	1.00	2.00	2.00	0.200	0.40

**SUBTOTAL M** 0.45

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Cerrajero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.200	0.52
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.200	0.51

**SUBTOTAL N** 1.03

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Malla de cerramiento 50/10	m2	1.000	4.26	4.26
Electrodos · 6011/8	kg	0.200	2.64	0.53
Platina 12 x 3 mm peso=1.70 kg	u	0.250	2.97	0.74

**SUBTOTAL O** 5.53

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 7.01

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 1.40

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 8.41

**VALOR UNITARIO** **8.41**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Alambre de Púas

UNIDAD: m

ITEM : 83

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03

**SUBTOTAL M** 0.03

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Cerrajero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.120	0.31
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.120	0.31

**SUBTOTAL N** 0.62

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Alambre de uas	m	1.050	0.11	0.12

**SUBTOTAL O** 0.12

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 0.77

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 0.15

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 0.92

**VALOR UNITARIO** **0.92**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Puerta de malla 1.00 x 1.80

UNIDAD: u

ITEM : 84

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.79

**SUBTOTAL M** 0.79

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro soldador especializado	EO C1	1.00	2.71	2.71	3.000	8.13
Ayudante en general	EO E2	1.00	2.56	2.56	3.000	7.68

**SUBTOTAL N** 15.81

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Malla 50/10	rollo	0.050	226.00	11.30
Tubo de H.GD= 1 1/2	u	1.400	19.50	27.30
Aldaba sincada grande	u	1.000	1.50	1.50
Electrodos 6011 1/8"	g	0.750	2.64	1.98
Bisagras de 5" reforzada	u	2.000	0.50	1.00
Pintura anticorrosiva industri	gl	0.140	16.00	2.24

**SUBTOTAL O** 45.32

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 61.92

**INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)** 20.00 12.38

**OTROS INDIRECTOS(%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 74.30

**VALOR UNITARIO** **74.30**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Enlucido mortero 1:3 paletado fino

UNIDAD: m2

ITEM : 85

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.00	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Albañil	EO D2	0.00	2.58	0.00	0.900	0.00
Peón	EO E2	0.00	2.56	0.00	0.900	0.00
<b>SUBTOTAL N</b>					0.00	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Cemento		kg	12.500	0.14	1.75	
arena		m3	0.025	10.00	0.25	
Agua		m3	0.005	0.01	0.00	
<b>SUBTOTAL O</b>					2.00	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2.00</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	0.40
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.40</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>2.40</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Pintura  
 UNIDAD: m2  
 ITEM : 86  
 FECHA : Agosto 2012  
 ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
					=====	
<b>SUBTOTAL M</b>					0.05	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante de albañil	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
					=====	
<b>SUBTOTAL N</b>					1.02	
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Lija		hoja	0.200	0.67	0.13	
Yeso		kg	0.080	0.40	0.03	
Pintura blanca		gl	0.080	29.00	2.32	
					=====	
<b>SUBTOTAL O</b>					2.48	
<b>TRANSPORTE</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					0.00	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					3.55	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b>					20.00	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					4.26	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>4.26</b>	

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

---

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CASERÍO EL PLACER

RUBRO : Mampostería

UNIDAD: m2

ITEM : 87

FECHA : Agosto 2012

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28

**SUBTOTAL M** 0.28

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	0.727	3.75
Peón	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.727	1.86

**SUBTOTAL N** 5.61

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	kg	7.750	0.14	1.09
Arena	m3	0.031	10.00	0.31
Agua	m3	0.080	0.01	0.00
Ladrillo	u	33.000	0.11	3.63

**SUBTOTAL O** 5.03

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
				0.00

**SUBTOTAL P** 0.00

**TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 10.92

**INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)** 20.00 2.18

**OTROS INDIRECTOS (%)** 0.00

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 13.10

**VALOR UNITARIO** **13.10**

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Egda.Mayra Tipán  
ELABORADO

**Anexo N° 5.-Memoria Fotográfica**



Tramo del ramal A



Tramo del ramal A



Tramo del ramal C



Tramo del ramal C



Tramo del ramal D



Tramo del ramal P

## **ANEXO N° 6.-Planos**

Lámina 1 Levantamiento Topográfico

Lámina 2 Levantamiento Topográfico

Lámina 3 Ubicación de pozos y Longitudes

Lámina 4 Ubicación de pozos y Longitudes

Lámina 5 Aéreas de Aportación

Lámina 6 Aéreas de Aportación

Lámina 7 Datos Hidráulicos

Lámina 8 Datos Hidráulicos

Lámina 9 Perfiles Longitudinales

Lámina 10 Perfiles Longitudinales

Lámina 11 Perfiles Longitudinales

Lámina 12 Perfiles Longitudinales

Lámina 13 Perfiles Longitudinales

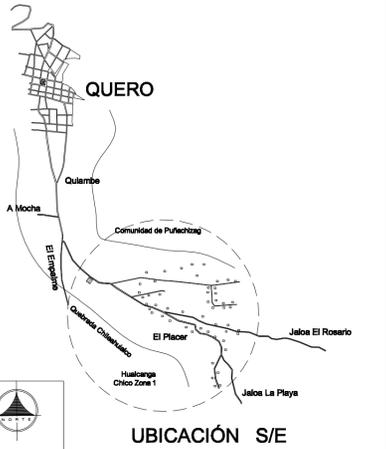
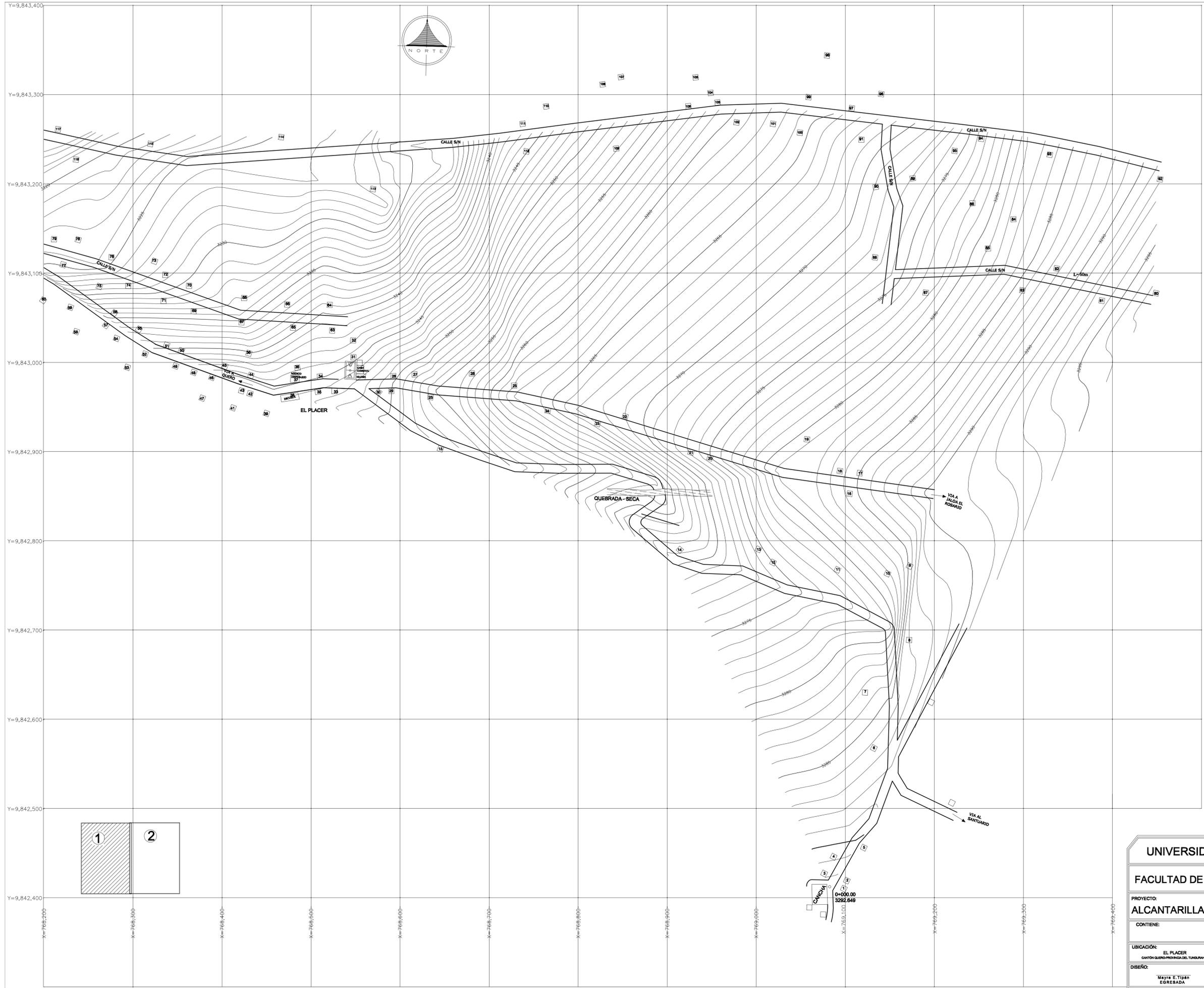
Lámina 14 Perfiles Longitudinales

Lámina 15 Implantación de planta de tratamiento

Lámina 16 Detalles constructivos de la planta de tratamiento

Lámina 17 Detalles constructivos de la planta de tratamiento

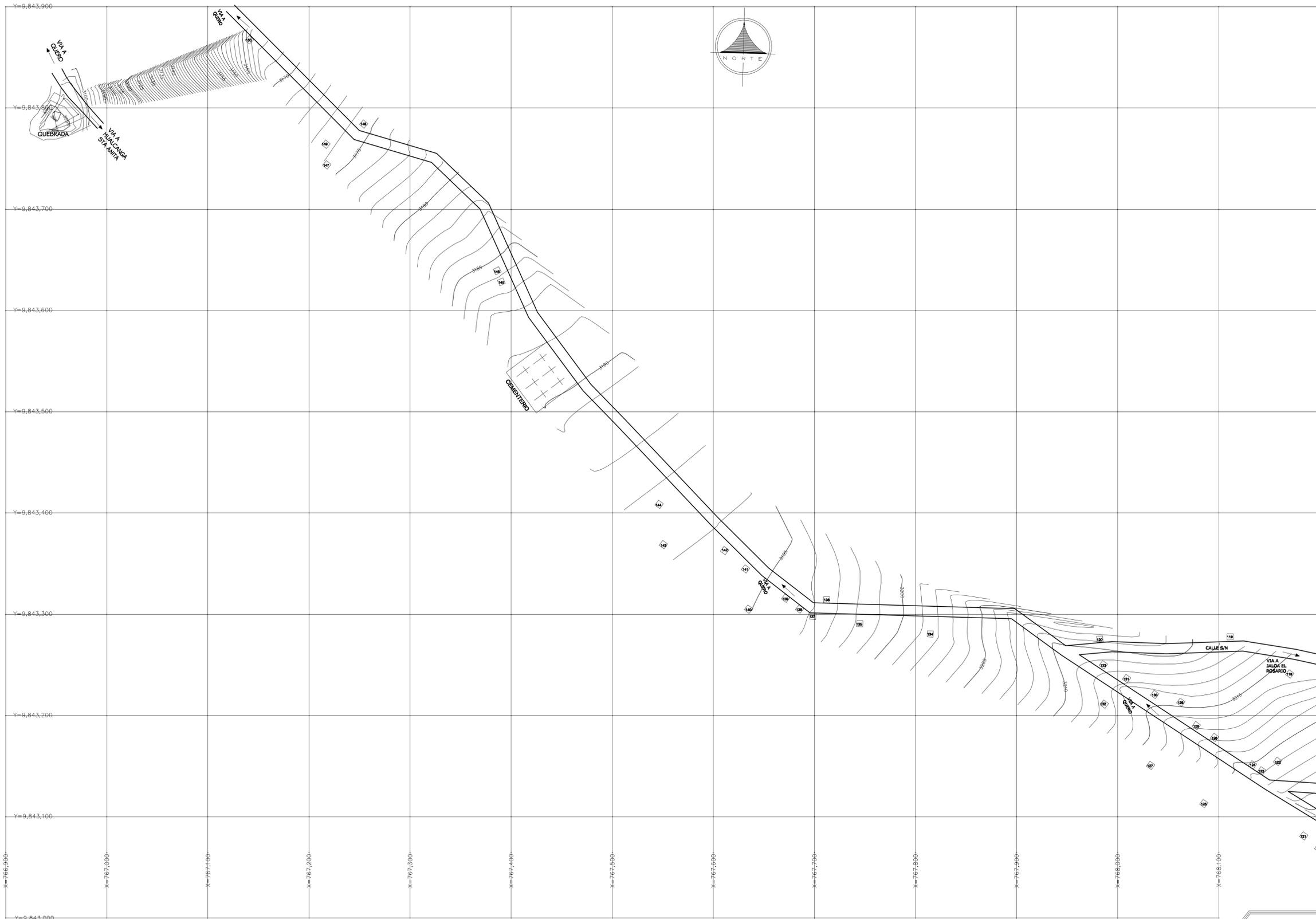
Lámina 18 Detalles constructivos de pozos de revisión, acometidas domiciliarias, Cajas de revisión.



**SIMBOLOGÍA**

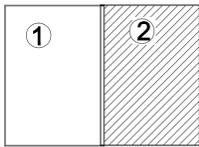
-  Curva de nivel
-  Via
-  Cementerio
-  Vivienda
-  Quebrada Seca

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO:</b> ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER			
<b>CONTIENE:</b> Levantamiento Topográfico			
<b>UBICACIÓN:</b> EL PLACER CANTON QUERO-PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	<b>ESCALA:</b> Esc : 1:2000	<b>FECHA:</b> Agosto / 2012	
<b>DISEÑO:</b> Mayra E. TIPA EGRESADA	<b>REVISÓ:</b> Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	<b>APROBÓ:</b> Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	<b>LÁMINA:</b> 01 de 18

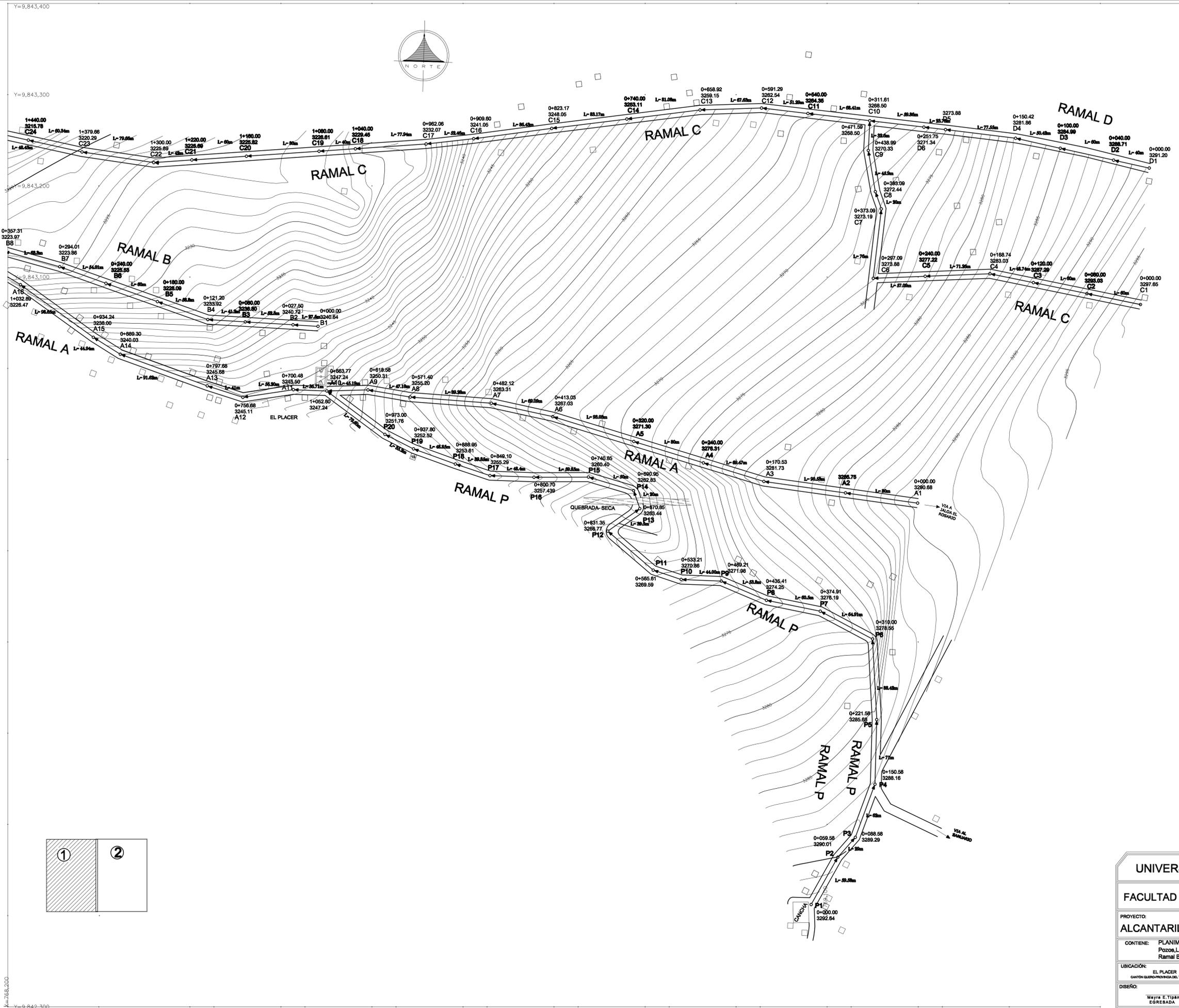


**SIMBOLOGÍA**

-  Curva de nivel
-  Via
-  Cementerio
-  Vivienda
-  Quebrada Seca

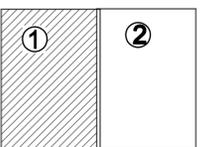


<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO:</b> ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER			
<b>CONTIENE:</b> Levantamiento Topográfico			
<b>UBICACIÓN:</b> EL PLACER CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	<b>ESCALA:</b> Esc: 1:2000	<b>FECHA:</b> Agosto / 2012	
<b>DISEÑO:</b> Mayra E. Tiban EGRESADA	<b>REVISÓ:</b> Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	<b>APROBÓ:</b> Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	<b>LÁMINA:</b> 02 de 18

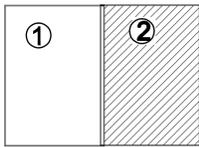


**SIMBOLOGÍA**

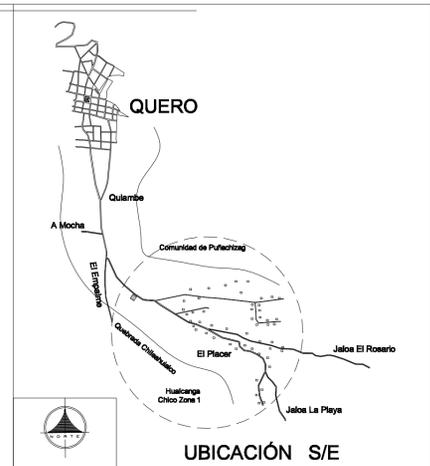
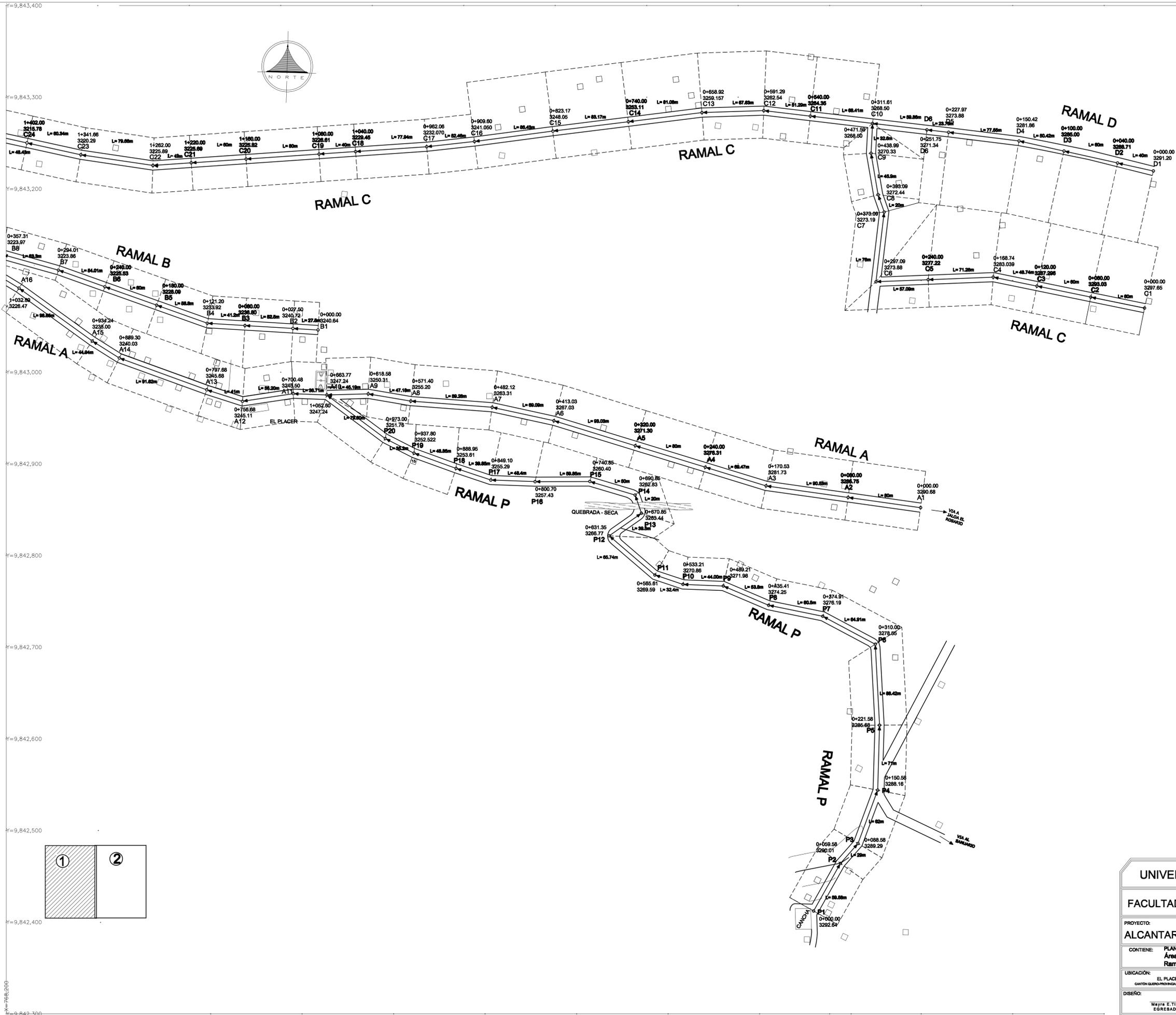
- Curva de nivel
- Vía
- Cementerio
- Vivienda
- Quebrada Secca
- Tubería PVC
- Dirección del Flujo
- Pozo



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO:</b> ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER			
<b>CONTIENE:</b> PLANIMETRÍA Pozos Longitudes del: Ramal P, Ramal A abscisa 0+000 a 1+032.89 Ramal B abscisa 0+000 a 0+357.51, ramal D, Ramal C abscisa 0+000 a 1+440.00			
<b>UBICACIÓN:</b> EL PLACER CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNAJUNJA	<b>ESCALA:</b> Esc: 1:2000	<b>FECHA:</b> Agosto / 2012	
<b>DISEÑO:</b> Mayra E. Tiban EGRESADA	<b>REVISÓ:</b> Ing. M.Sc. Ricardo Rosario DIRECTOR TESIS	<b>APROBÓ:</b> Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	<b>LÁMINA:</b> 03 de 18

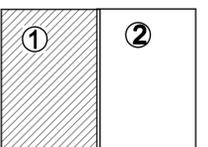


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER			
CONTIENE: PLANIMETRÍA Pozos, Longitudes del: Ramal A abscisa 1+032.89 a 2+627.69, Ramal B abscisa 0+357.51 a 404.83, Ramal C abscisa 1+440.00 a 1+771.21			
UBICACIÓN: EL PLACER CANTÓN QUERO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	ESCALA: Esc: 1:2000	FECHA: Agosto/ 2012	
DISEÑO: Mayra E. Tiban EGRESADA	REVISÓ: Ing. M. Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	LÁMINA: 04 de 18

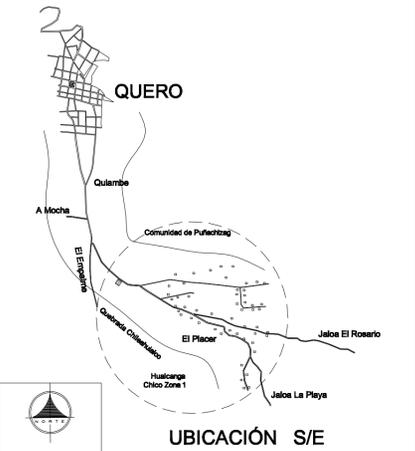
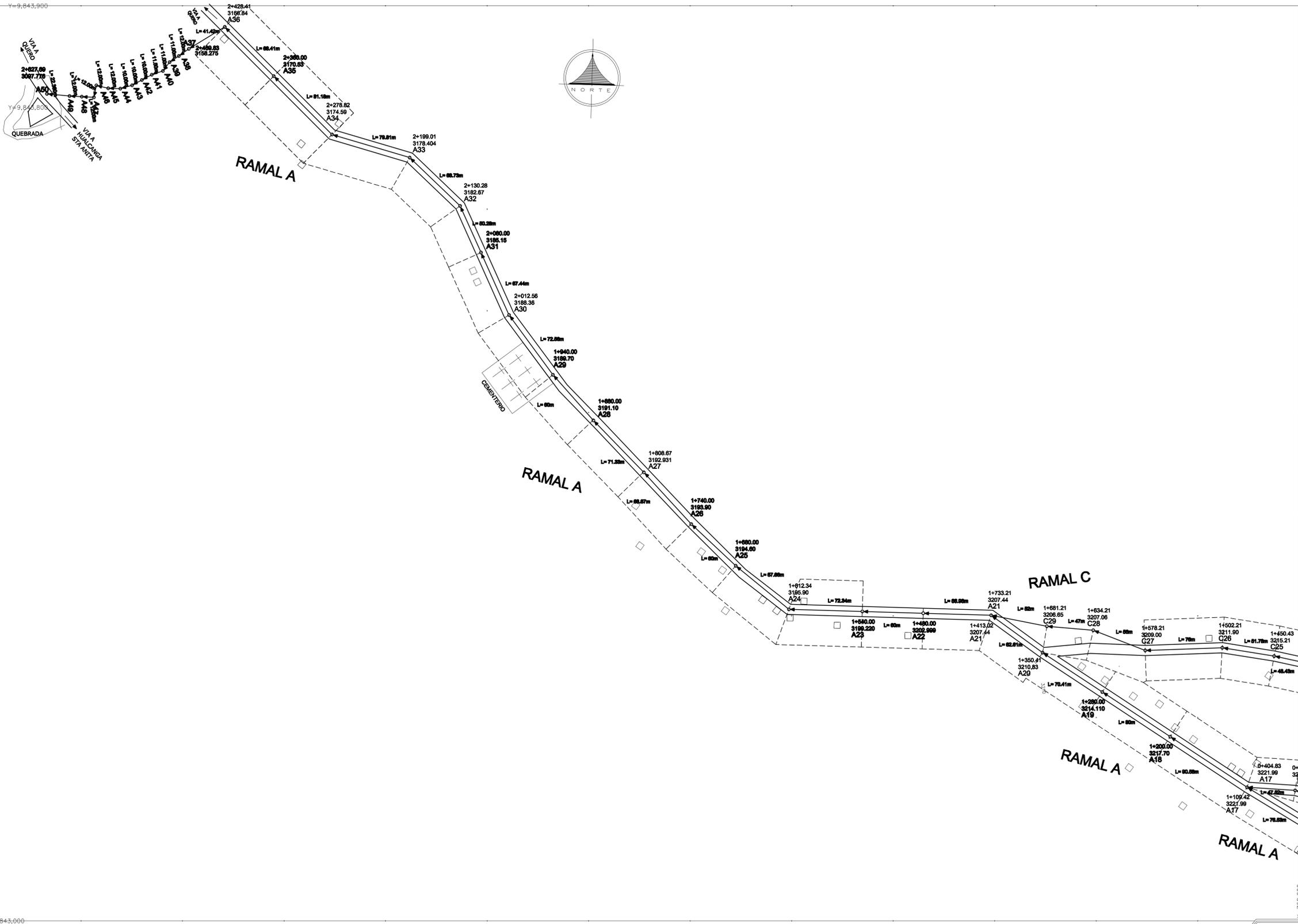


**SIMBOLOGÍA**

- Curva de nivel
- Via
- Cementerio
- Vivienda
- Quebrada Secca
- Tubería PVC
- Dirección del Flujo
- Pozo
- Área de aportación

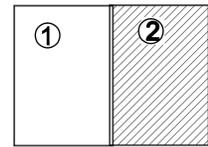


<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO:</b> ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER			
<b>CONTIENE:</b> PLANIMETRÍA Áreas de Aportación: Ramal P, Ramal A abscisa 0+000 a 1+032.88 Ramal B abscisa 0+000 a 0+357.51, Ramal D, Ramal C abscisa 0+000 a 1+440.00			
<b>UBICACIÓN:</b> EL PLACER CANTÓN QUERO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	<b>ESCALA:</b> Esc: 1:2000	<b>FECHA:</b> Agosto/ 2012	
<b>DISEÑO:</b> Mayra E. Tiban EGRESADA	<b>REVISÓ:</b> Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	<b>APROBÓ:</b> Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	<b>LÁMINA:</b> <b>05</b> de 18



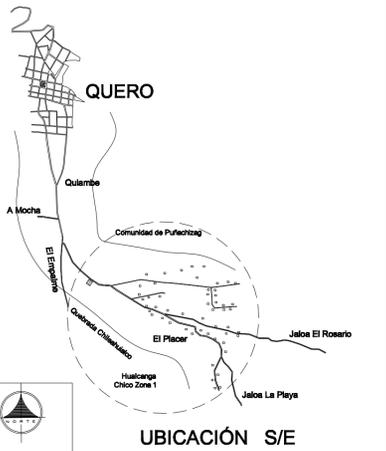
**SIMBOLOGÍA**

- Curva de nivel
- Via
- Cementerio
- Vivienda
- Quebrada Seca
- Tubería PVC
- Dirección del Flujo
- Pozo
- Área de aportación



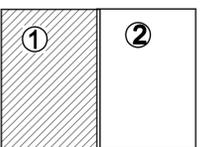
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO:</b> ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER			
<b>CONTIENE:</b> PLANIMETRÍA Áreas de Aportación del: Ramal A abscisa 1+032.89 a 2+627.69, Ramal B abscisa 0+357.51 a 404.83, Ramal C abscisa 1+440.00 a 1+771.21			
<b>UBICACIÓN:</b> EL PLACER CANTÓN QUERO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	<b>ESCALA:</b> Esc : 1:2000	<b>FECHA:</b> Agosto / 2012	
<b>DISEÑO:</b> Mayra E. Tiban EGRESADA	<b>REVISÓ:</b> Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	<b>APROBÓ:</b> Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	<b>LÁMINA:</b> 06 de 18

Y=9,843,400



### SIMBOLOGÍA

- Curva de nivel
- Vía
- Cementerio
- Vivienda
- Quebrada Seca
- Tubería PVC
- Dirección del Flujo
- Pozo
- Área de aportación
- Datos hidráulicos
- Cota terreno
- Cota proyecto



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE: PLANIMETRÍA  
 Datos Hidráulicos: Ramal P, Ramal A abscisa 0+000 a 1+032.89  
 Ramal B abscisa 0+000 a 0+357.51, ramal D, Ramal C abscisa 0+000 a 1+440.00

UBICACIÓN: EL PLACER      ESCALA: Esc : 1:2000      FECHA: Agosto / 2012  
CANTON QUERO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

DISEÑO: **MAYRA E. TIBAN**      REVISÓ: **Ing. M.Sc. Ricardo Rosero**      APROBÓ: **Ing. Francisco Pazmiño**      LÁMINA: **07** de 18  
EGRESADA      DIRECTOR TESIS      DECANO DE LA F.I.C.M.

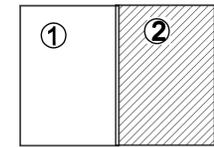
Y=765,500

Y=9,842,300

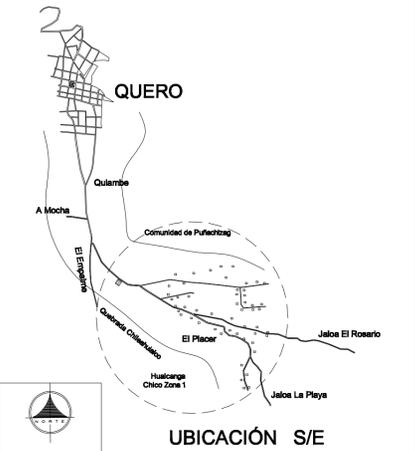
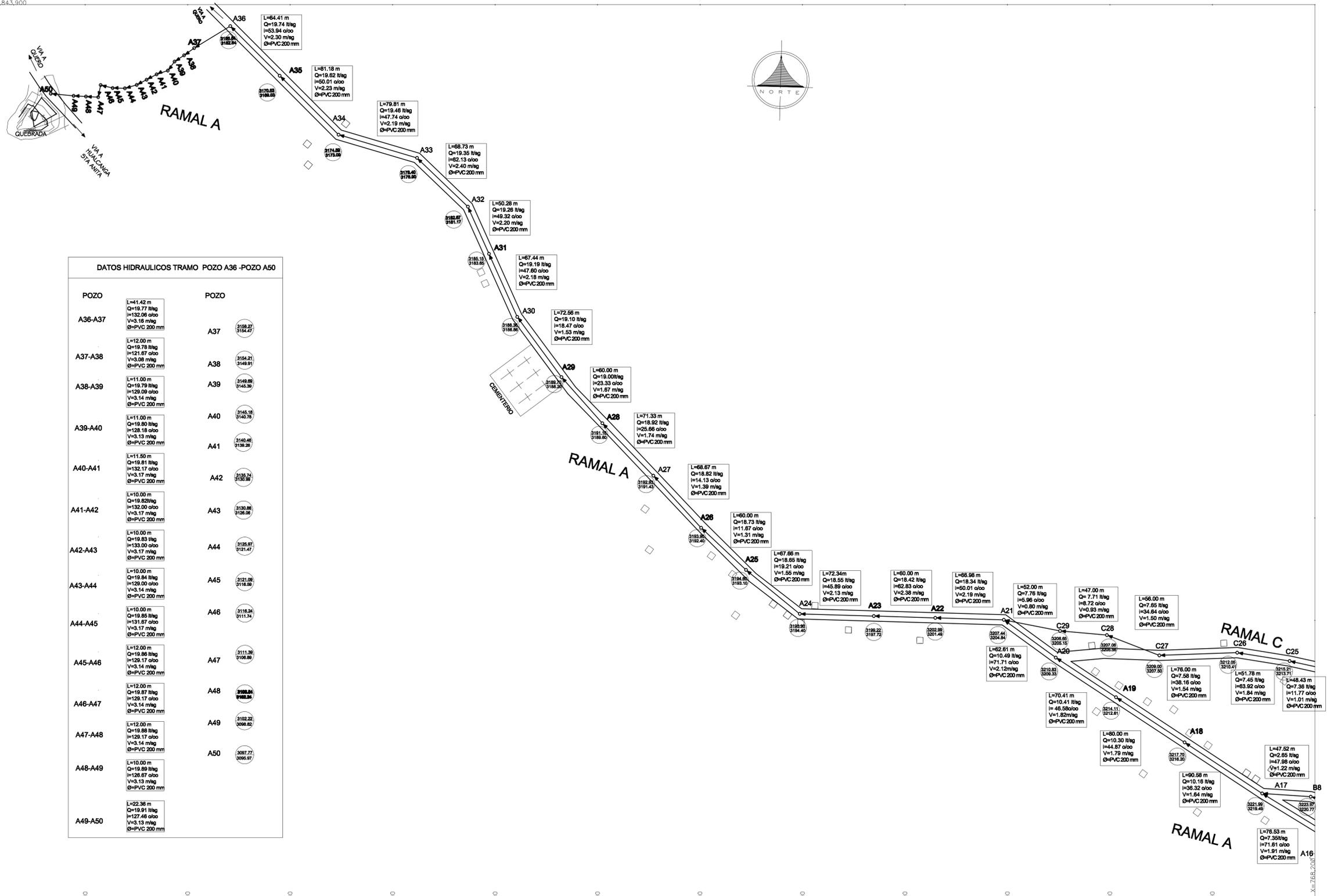
X=765,500

Y=9,843,900

X=766,000



DATOS HIDRAULICOS TRAMO POZO A36 -POZO A50		
POZO		POZO
A36-A37	L=41.42 m Q=12.77 l/s I=132.06 o/oo V=3.16 m/s Ø=PVC 200 mm	A37
A37-A38	L=12.00 m Q=19.78 l/s I=121.67 o/oo V=3.08 m/s Ø=PVC 200 mm	A38
A38-A39	L=11.00 m Q=19.79 l/s I=120.08 o/oo V=3.14 m/s Ø=PVC 200 mm	A39
A39-A40	L=11.00 m Q=19.80 l/s I=128.18 o/oo V=3.13 m/s Ø=PVC 200 mm	A40
A40-A41	L=11.50 m Q=19.81 l/s I=132.17 o/oo V=3.17 m/s Ø=PVC 200 mm	A41
A41-A42	L=10.00 m Q=19.82 l/s I=132.00 o/oo V=3.17 m/s Ø=PVC 200 mm	A42
A42-A43	L=10.00 m Q=19.83 l/s I=133.00 o/oo V=3.17 m/s Ø=PVC 200 mm	A43
A43-A44	L=10.00 m Q=19.84 l/s I=129.00 o/oo V=3.14 m/s Ø=PVC 200 mm	A44
A44-A45	L=10.00 m Q=19.85 l/s I=131.67 o/oo V=3.17 m/s Ø=PVC 200 mm	A45
A45-A46	L=12.00 m Q=19.86 l/s I=129.17 o/oo V=3.14 m/s Ø=PVC 200 mm	A46
A46-A47	L=12.00 m Q=19.87 l/s I=129.17 o/oo V=3.14 m/s Ø=PVC 200 mm	A47
A47-A48	L=12.00 m Q=19.88 l/s I=129.17 o/oo V=3.14 m/s Ø=PVC 200 mm	A48
A48-A49	L=10.00 m Q=19.89 l/s I=126.67 o/oo V=3.13 m/s Ø=PVC 200 mm	A49
A49-A50	L=22.38 m Q=19.91 l/s I=127.48 o/oo V=3.13 m/s Ø=PVC 200 mm	A50



### SIMBOLOGÍA

- Curva de nivel
- Via
- Cementerio
- Vivienda
- Quebrada Seca
- Tubería PVC
- Dirección del Flujo
- Pozo
- Área de aportación
- Datos hidráulicos
- Cota terreno
- Cota proyecto

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

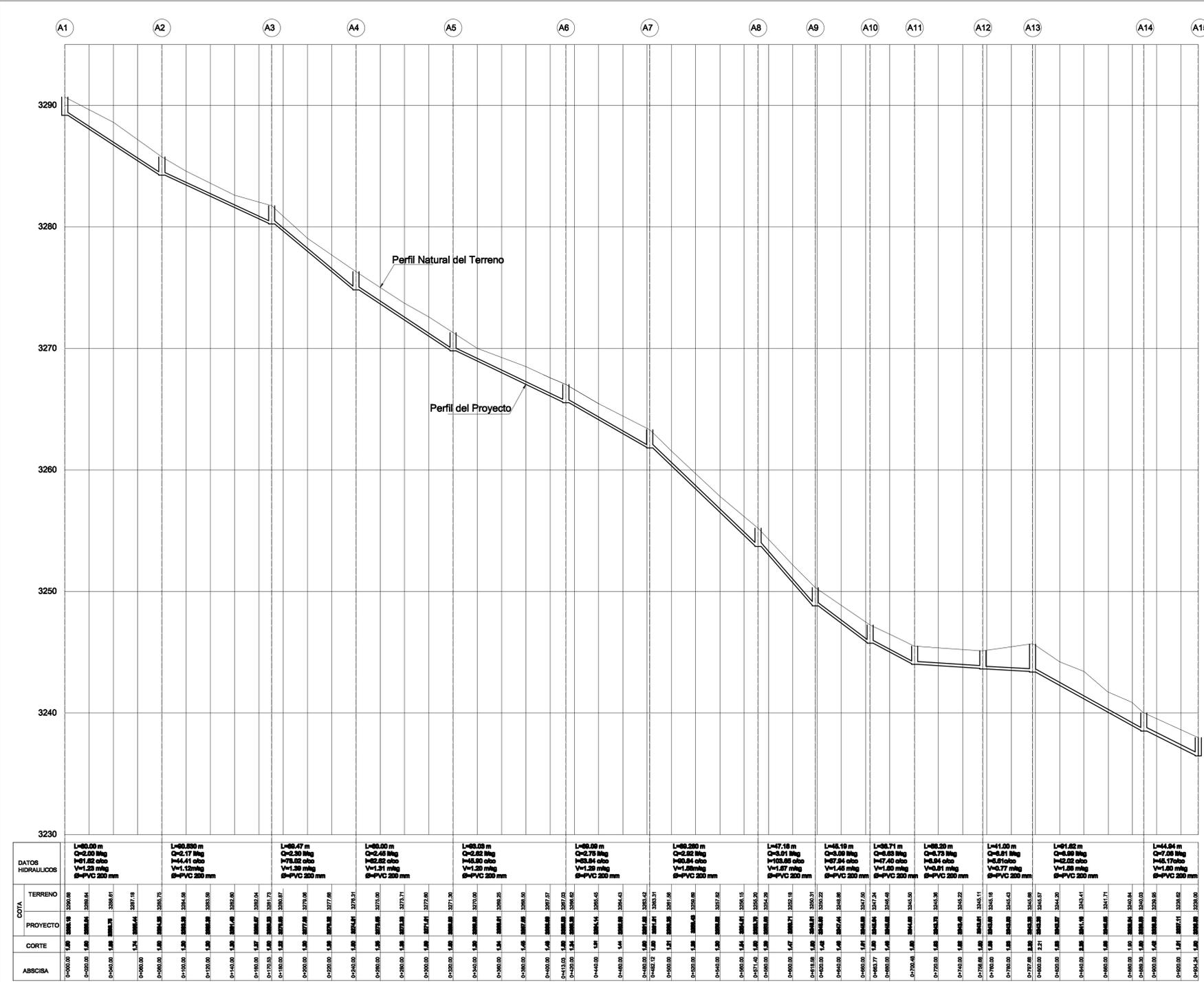
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

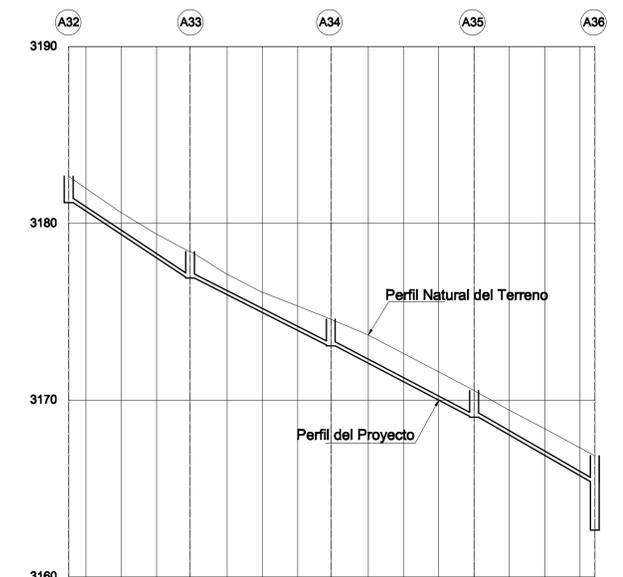
CONTIENE: **PLANIMETRÍA**  
**Datos Hidráulicos del Ramal A abscisa 1+032.89 a 2+627.89,**  
**Ramal B abscisa 0+357.51 a 404.83, Ramal C abscisa 1+440.00 a 1+771.21**

UBICACIÓN: EL PLACER ESCALA: Esc : 1:2000 FECHA: Agosto / 2012

DISEÑO: Mayra E. Tobar EGRESADA REVISÓ: Ing. M. Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M. LÁMINA: **08** de 18



RAMAL A ABCISA 0+00 A 0+934.24



RAMAL A ABCISA 1+130.28 A 2+428.41

DATOS HIDRAULICOS		L=68.78 m Q=18.26 Mg I=62.18 abso V=2.40 m/s Ø=PVC 200 mm	L=70.81 m Q=16.48 Mg I=67.74 abso V=2.29 m/s Ø=PVC 200 mm	L=81.18 m Q=18.82 Mg I=65.01 abso V=2.50 m/s Ø=PVC 200 mm	L=68.41 m Q=18.74 Mg I=65.84 abso V=2.50 m/s Ø=PVC 200 mm
COTA	TERRENO	3173.97	3176.39	3177.44	3176.52
	PROYECTO	3173.97	3176.39	3177.44	3176.52
	CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00
ABCISA	2+140.00	2+198.00	2+250.00	2+300.00	2+358.41

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

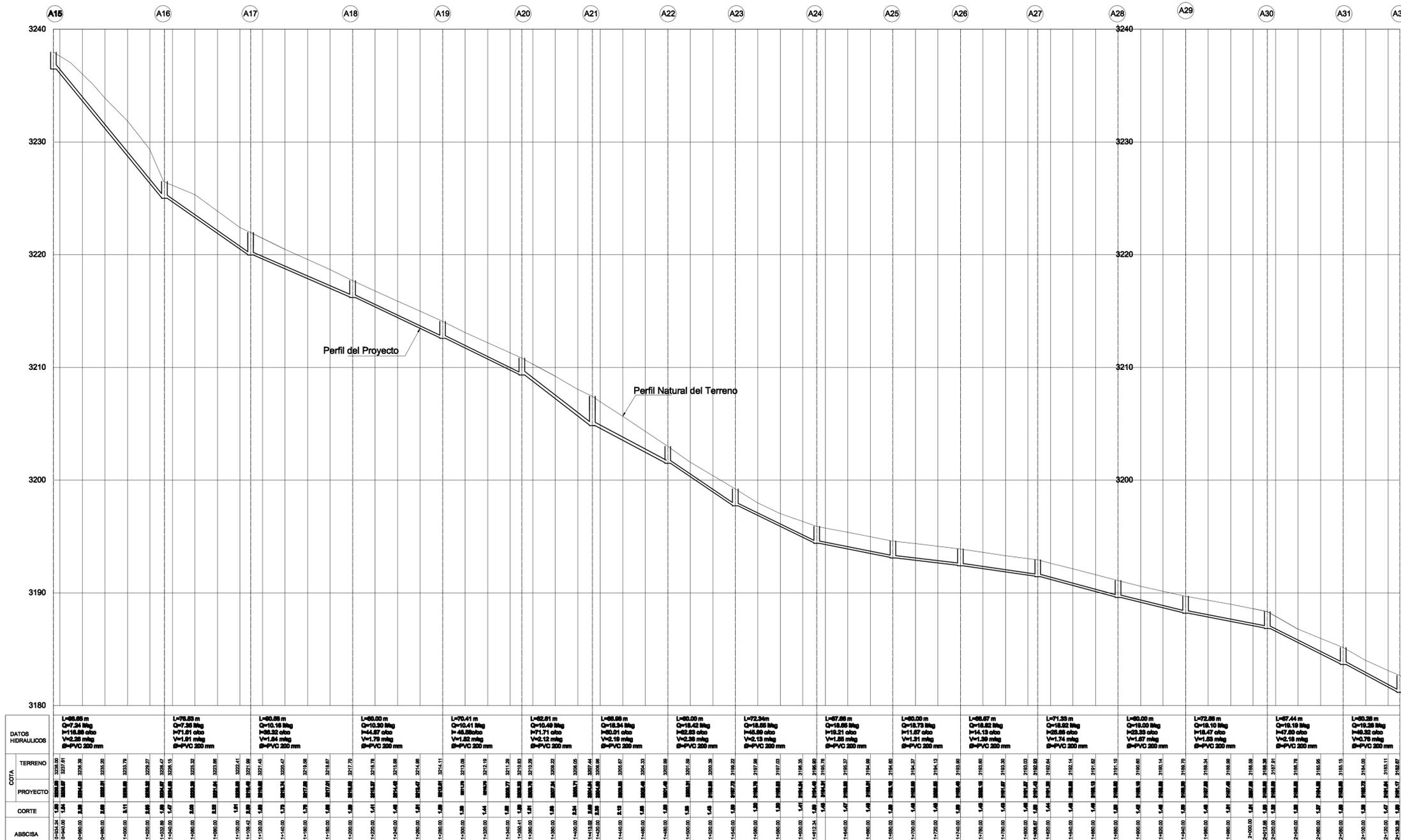
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE: **PERFIL LONGITUDINAL**  
**Ramal A abscisa 0+000.00 a 0+934.24 - abscisa 2+130.28 a 2+428.41**

UBICACIÓN: <b>EL PLACER</b>	ESCALA: <b>Eso Hor: 1:2000</b>	FECHA: <b>Agosto/ 2012</b>
CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNBUNHUA	Es Ver: <b>1:200</b>	
DISEÑO: <b>Mayra E. Tipán EGRESADA</b>	REVISÓ: <b>Ing. M. Sc. Ricardo Romero DIRECTOR TESIS</b>	APROBÓ: <b>Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.</b>

09 de 18



RAMAL A ABCISA 0+934.24 A 2+130.28

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

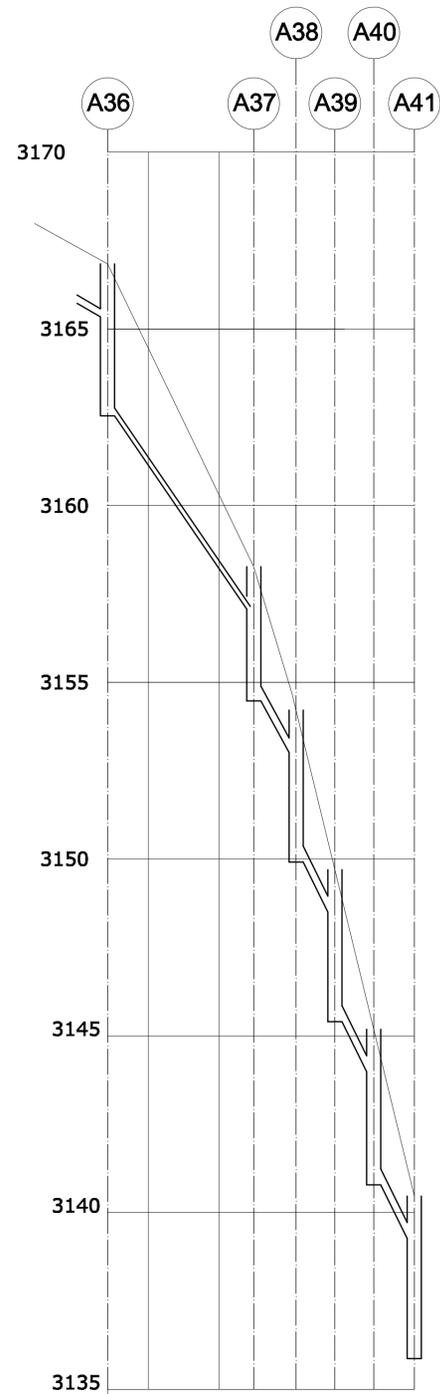
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE: **PERFIL LONGITUDINAL**  
**Ramal A abscisa 0+934.24 a 2+130.28**

UBICACIÓN: EL PLACER CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	ESCALA: Eec Hor: 1:2000 Ee Ver: 1:200	FECHA: Agosto / 2012
DISEÑO: Mayra E. Tizañ EGRESADA	REVISÓ: Ing. M. Sc. Ricardo Robayo DIRECTOR TESIS	APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.

Lema: **10 de 18**

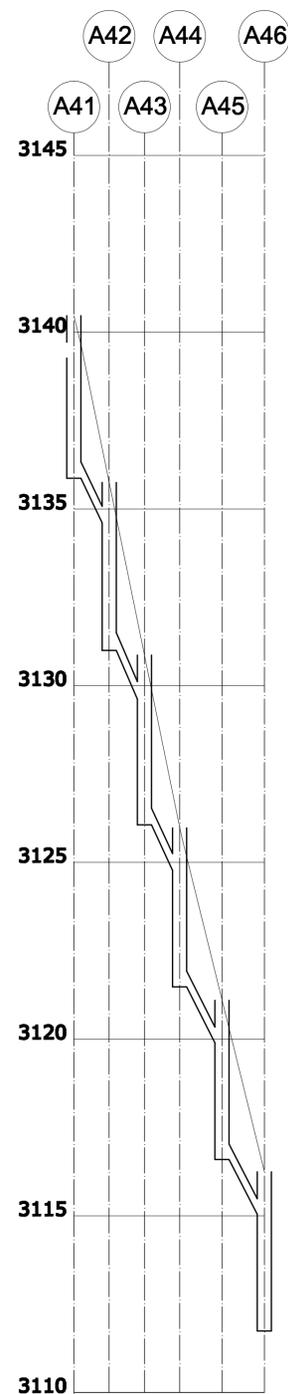


**DATOS HIDRAULICOS**

- 1 L=12.00 m  
Q=19.78 l/s  
i=121.67 o/oo  
V=3.08 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 2 L=11.00 m  
Q=19.79 l/s  
i=129.09 o/oo  
V=3.14 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 3 L=11.00 m  
Q=19.80 l/s  
i=128.18 o/oo  
V=3.13 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 4 L=11.50 m  
Q=19.81 l/s  
i=132.17 o/oo  
V=3.17 m/s  
Ø=PVC 200 mm

DATOS HIDRAULICOS		L=41.42 m Q=19.77 l/s i=132.06 o/oo V=3.16 m/s Ø=PVC 200 mm		1	2	3	4		
COTA	TERRENO	3168.84	3165.44	3163.30	3157.07	3154.71	3149.00	3146.18	3140.46
	PROYECTO	3168.84	3165.44	3163.30	3157.07	3154.71	3149.00	3146.18	3140.46
CORTE		1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ABSCISA		2+428.41	2+460.00	2+480.00	2+498.83	2+481.83	2+492.83	2+505.83	2+515.33

RAMAL A ABCISIA 2+428.41 a 2+627.69

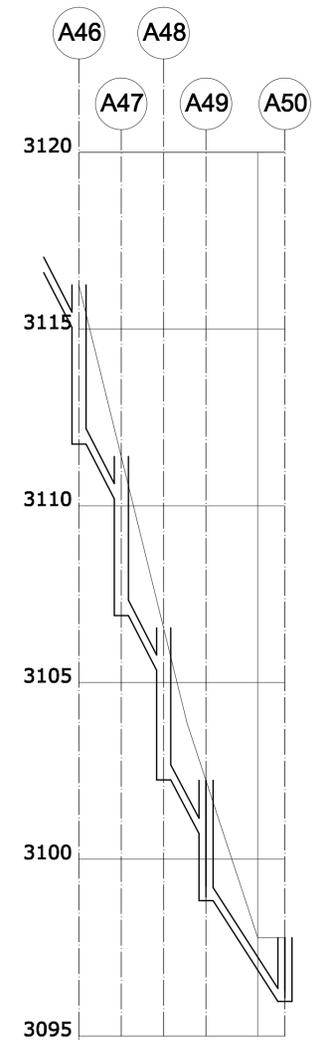


**DATOS HIDRAULICOS**

- 5 L=10.00 m  
Q=19.82 l/s  
i=132.00 o/oo  
V=3.17 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 6 L=10.00 m  
Q=19.83 l/s  
i=133.00 o/oo  
V=3.17 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 7 L=10.00 m  
Q=19.84 l/s  
i=129.0 o/oo  
V=3.14 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 8 L=12.00 m  
Q=19.85 l/s  
i=131.67 o/oo  
V=3.17 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 9 L=12.00 m  
Q=19.86 l/s  
i=129.17 o/oo  
V=3.14 m/s  
Ø=PVC 200 mm

DATOS HIDRAULICOS		5	6	7	8	9	
COTA	TERRENO	3140.46	3135.74	3130.06	3125.97	3121.09	3116.24
	PROYECTO	3140.46	3135.74	3130.06	3125.97	3121.09	3116.24
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ABSCISA		2+515.33	2+525.20	2+535.20	2+545.33	2+557.33	2+569.33

RAMAL A ABCISIA 2+515.33 a 2+569.33



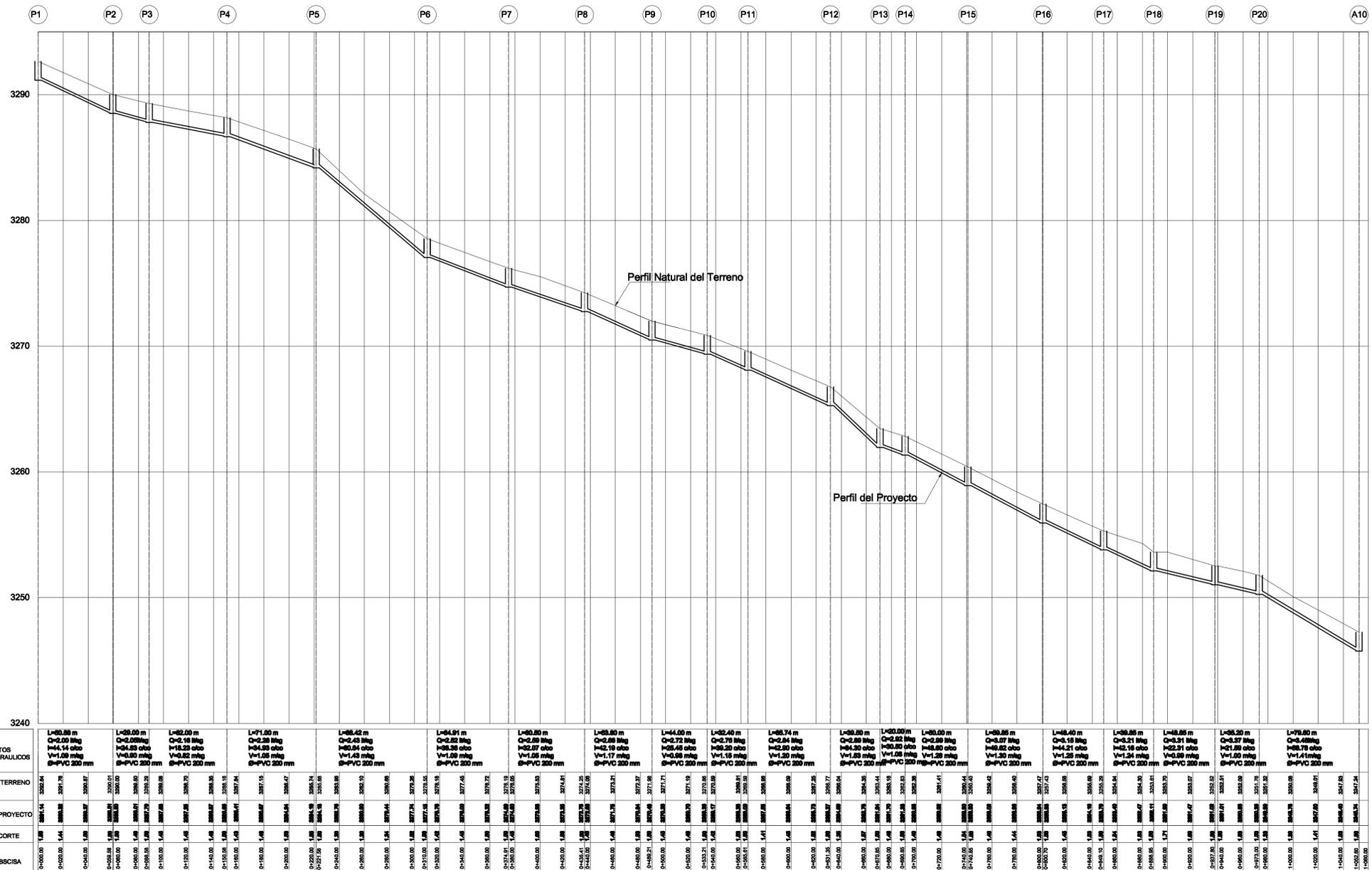
**DATOS HIDRAULICOS**

- 10 L=12.00 m  
Q=19.87 l/s  
i=129.17 o/oo  
V=3.14 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 11 L=12.00 m  
Q=19.88 l/s  
i=129.17 o/oo  
V=3.14 m/s  
Ø=PVC 200 mm
- 12 L=12.00 m  
Q=19.89 l/s  
i=126.67 o/oo  
V=3.13 m/s  
Ø=PVC 200 mm

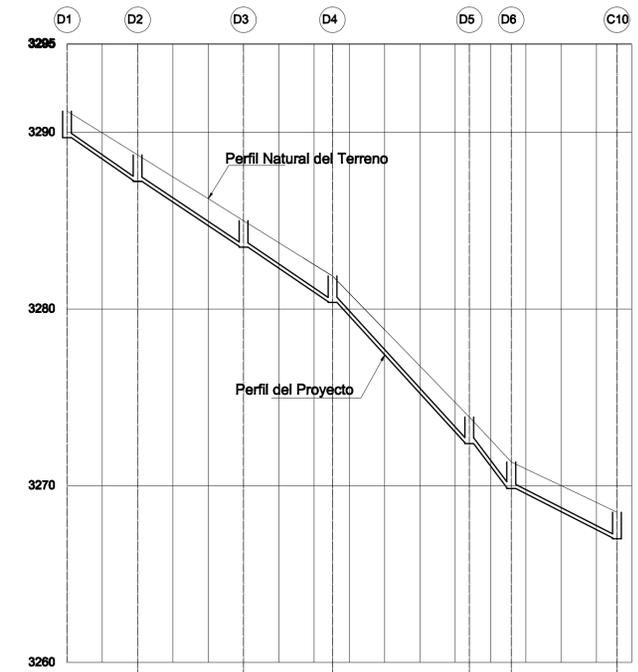
DATOS HIDRAULICOS		10	11	12	L=22.36 m Q=19.91 l/s i=127.46 o/oo V=3.13 m/s Ø=PVC 200 mm		
COTA	TERRENO	3115.94	3111.36	3106.84	3102.22	3097.77	3094.87
	PROYECTO	3115.94	3111.36	3106.84	3102.22	3097.77	3094.87
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ABSCISA		2+627.69	2+641.33	2+655.33	2+665.33	2+694.87	2+694.87

RAMAL A ABCISIA 2+627.69 a 2+694.87

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>				
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER				
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL Ramal A absisia 2+428.41 a 2+627.69				
UBICACIÓN: EL PLACER CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	ESCALA: Esc Hor: 1:100 Es Ver: 1:100	FECHA: Agosto / 2012		
DISEÑO: Majra E. Tiza EGRESADA	REVISÓ: Ing. M. Sc. Ricardo Romero DIRECTOR TESIS	APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	LÁMINA: <b>11</b> de 18	



RAMAL P absisa 0+000 a 1+052.60



RAMAL D absisa 0+000 a 0+31.61

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

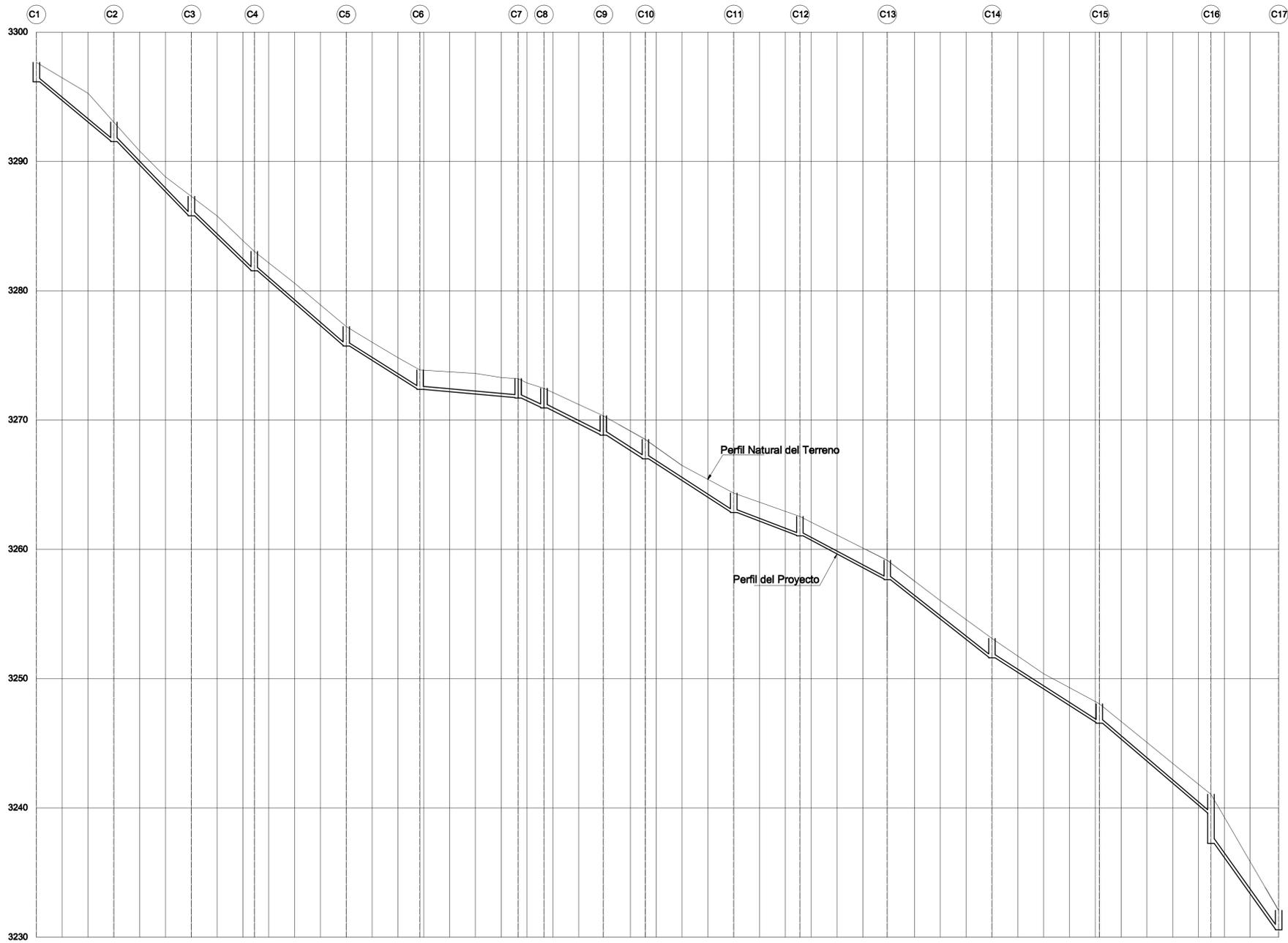
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO:  
**ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE: **PERFIL LONGITUDINAL**  
Ramal P absisa 0+000.00 a 1+052.60 - Ramal D absisa 0+000.00 a 0+31.61

UBICACIÓN: EL PLACER CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNBUNHUA	ESCALA: Ee Hor: 1:2000 Ee Ver: 1:200	FECHA: Agosto / 2012
DISEÑO: Majra E. Tizañ EGRESADA	REVISÓ: Ing. M. Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.

12 de 18



DATOS HIDRAULICOS		L=60.00 m Q=2.50 m³/s V=1.20 m/s Ø=PVC 200 mm	L=60.00 m Q=2.54 m³/s V=1.40 m/s Ø=PVC 200 mm	L=68.74 m Q=2.58 m³/s V=1.44 m/s Ø=PVC 200 mm	L=71.20 m Q=2.64 m³/s V=1.44 m/s Ø=PVC 200 mm	L=67.00 m Q=2.70 m³/s V=1.30 m/s Ø=PVC 200 mm	L=70.00 m Q=2.70 m³/s V=0.80 m/s Ø=PVC 200 mm	L=60.00 m Q=2.73 m³/s V=1.14 m/s Ø=PVC 200 mm	L=45.00 m Q=2.80 m³/s V=1.20 m/s Ø=PVC 200 mm	L=62.00 m Q=2.80 m³/s V=1.20 m/s Ø=PVC 200 mm	L=68.41 m Q=2.85 m³/s V=1.80 m/s Ø=PVC 200 mm	L=61.20 m Q=2.85 m³/s V=1.27 m/s Ø=PVC 200 mm	L=67.80 m Q=2.81 m³/s V=1.87 m/s Ø=PVC 200 mm	L=61.00 m Q=2.81 m³/s V=1.82 m/s Ø=PVC 200 mm	L=60.17 m Q=2.81 m³/s V=1.72 m/s Ø=PVC 200 mm	L=60.40 m Q=2.81 m³/s V=1.81 m/s Ø=PVC 200 mm	L=62.40 m Q=2.80 m³/s V=2.20 m/s Ø=PVC 200 mm	
COTA	TERRENO	3297.65	3295.03	3290.00	3286.81	3282.00	3277.72	3273.00	3268.00	3263.00	3258.00	3253.00	3248.00	3243.00	3238.00	3233.00	3228.00	3223.00
PROYECTO		3297.65	3295.03	3290.00	3286.81	3282.00	3277.72	3273.00	3268.00	3263.00	3258.00	3253.00	3248.00	3243.00	3238.00	3233.00	3228.00	3223.00
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ABSCISA		0+000.00	0+060.00	0+120.00	0+180.00	0+240.00	0+300.00	0+360.00	0+420.00	0+480.00	0+540.00	0+600.00	0+660.00	0+720.00	0+780.00	0+840.00	0+900.00	0+962.06

RAMAL C ABSCISA 0+000 A 0+962.06

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

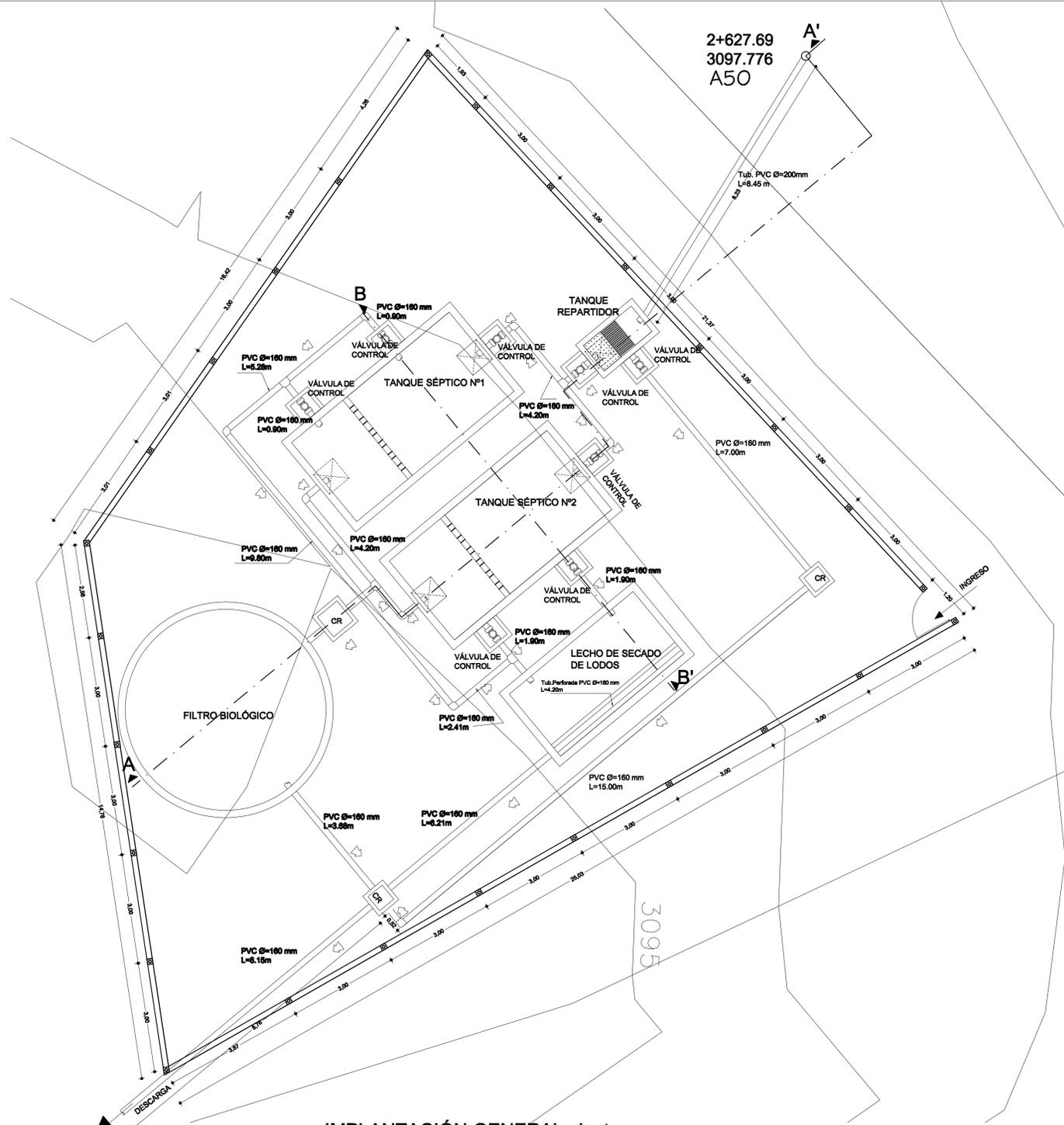
PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE: **PERFIL LONGITUDINAL  
Ramal C abscisa 0+000.00 a 0+962.06**

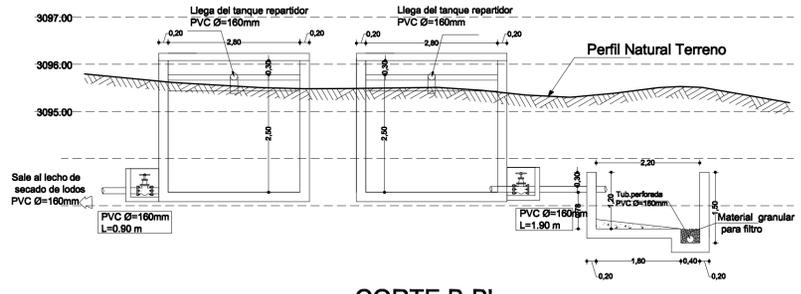
UBICACIÓN: <b>EL PLACER</b> <small>CANTÓN QUERO PROVINCIA DEL TUNBUNHA</small>	ESCALA: <b>Esc Hor: 1:2000</b> <small>Es Ver: 1:200</small>	FECHA: <b>Agosto / 2012</b>
DISEÑO: <b>Majra E. Yipán EGRESADA</b>	REVISÓ: <b>Ing. M. Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS</b>	APROBÓ: <b>Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.</b>

**13** de 18

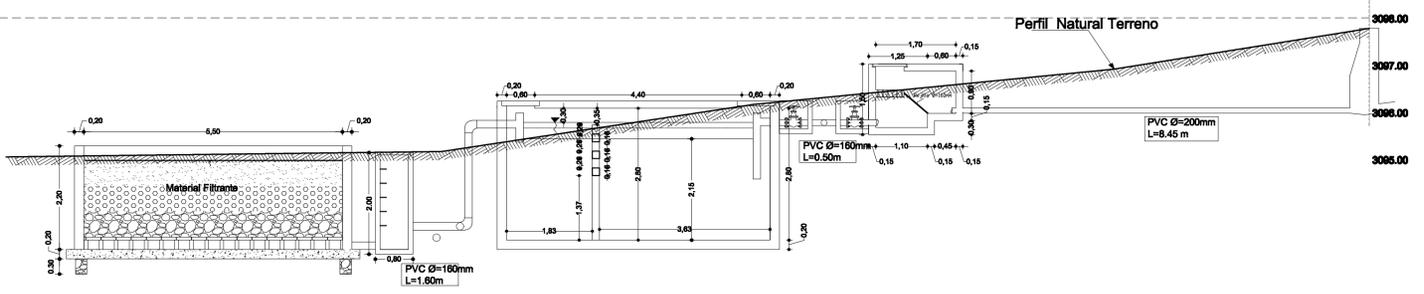




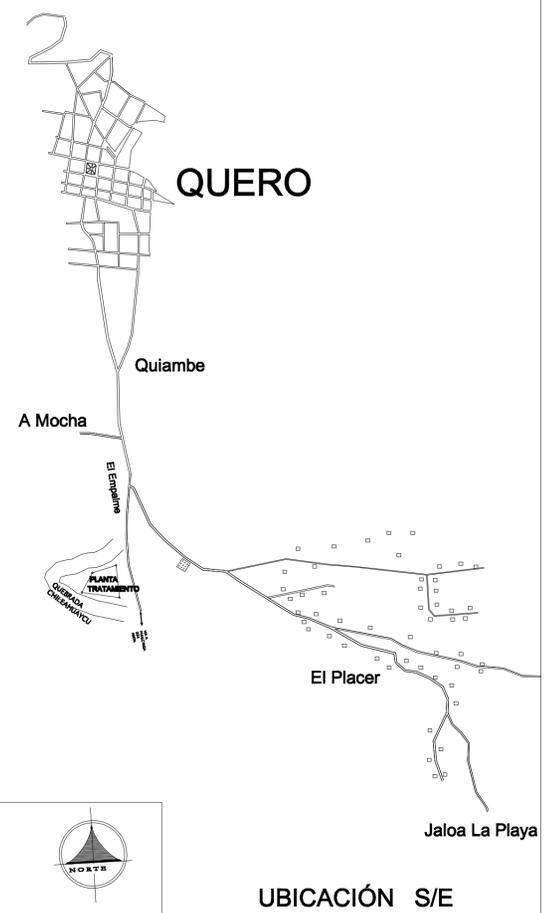
**IMPLANTACIÓN GENERAL planta**  
Esc: 1:75



**CORTE B-B'**  
Esc: 1:75

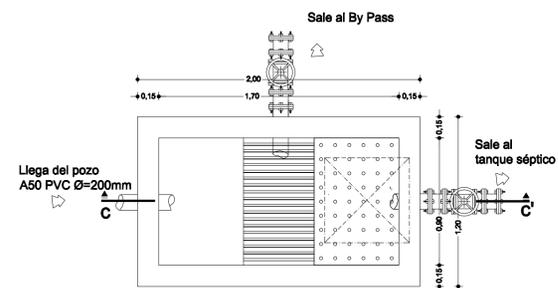


**CORTE LONGITUDINAL A-A'**  
Esc: 1:75

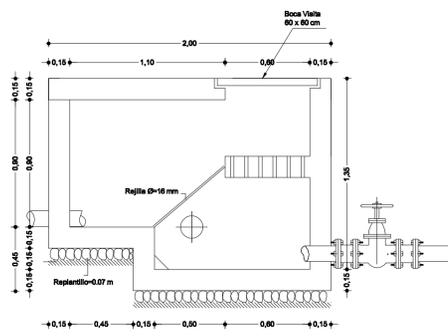


**UBICACIÓN S/E**

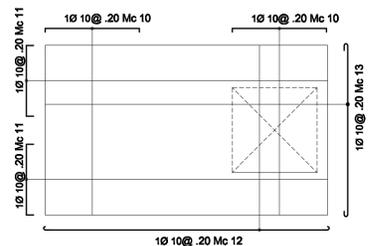
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: <b>ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER</b>			
CONTIENE: <b>IMPLANTACIÓN Planta de tratamiento</b>			
UBICACIÓN: EL PLACER CANTÓN QUERO-PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	ESCALA: Indicadas	FECHA: Agosto / 2012	
DISEÑO: Mayra E. Tipán EGRESADA	REVISÓ: Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	LÁMINA: <b>15</b> de 18



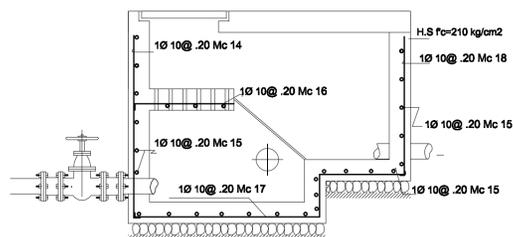
**TANQUE REPARTIDOR**  
Escala: 1:25



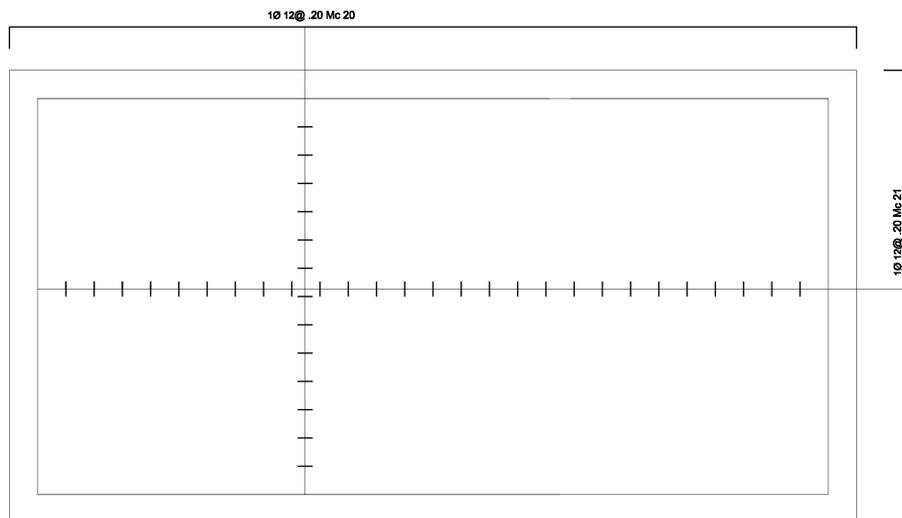
**CORTE C-C'**  
Escala: 1:25



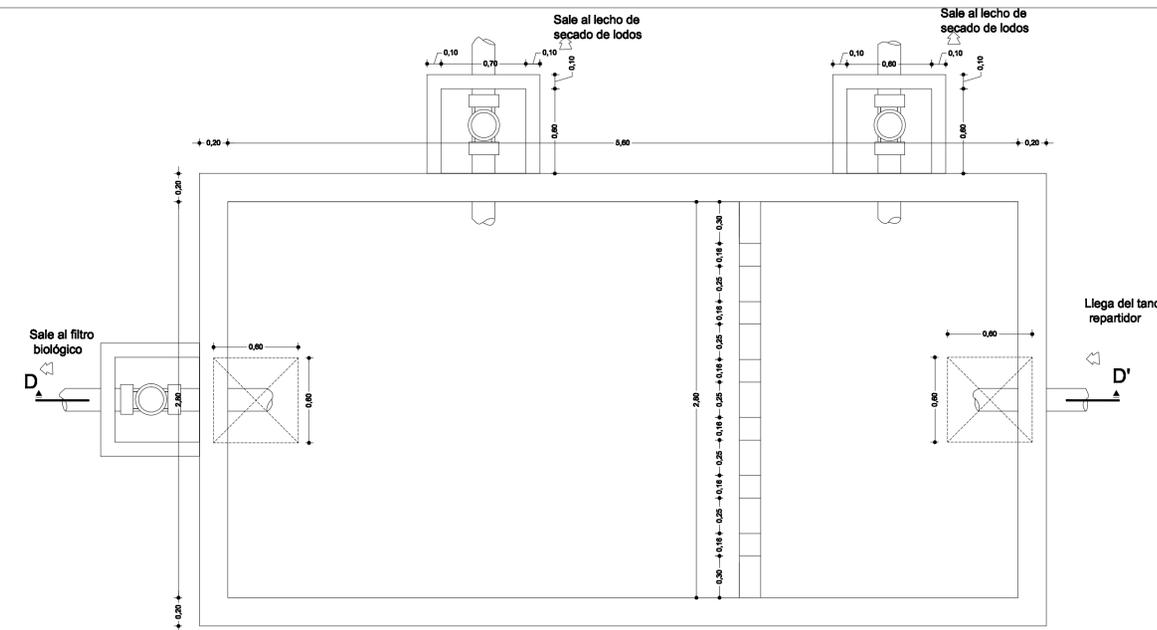
**ARMADO DE LOSA**  
Escala: 1:25



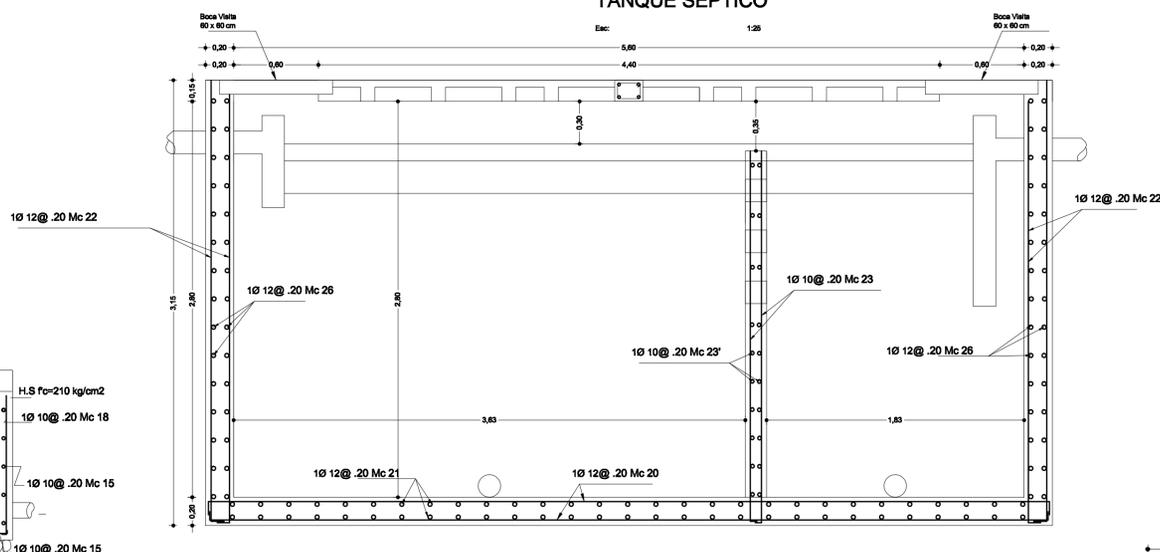
**ARMADO TANQUE REPARTIDOR**  
Escala: 1:25



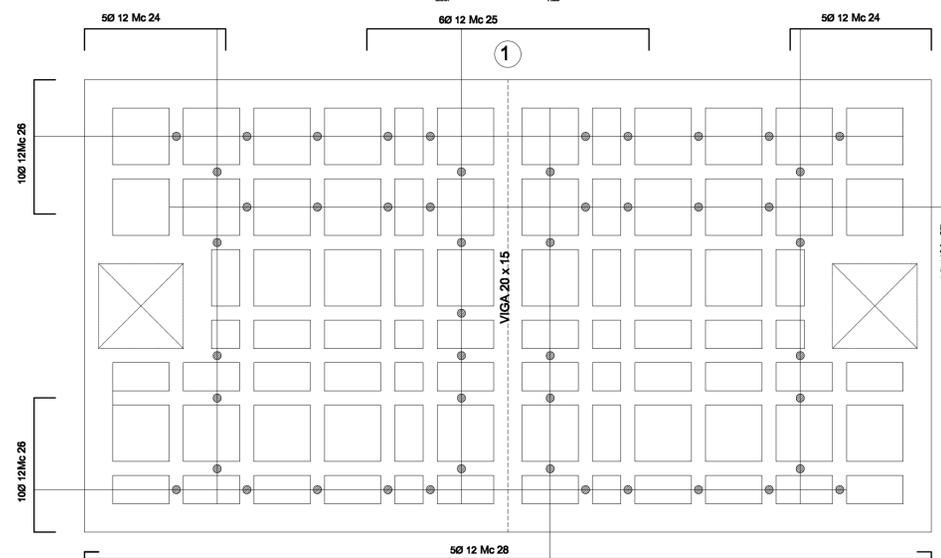
**ARMADO DEL PISO TANQUE SÉPTICO**  
Escala: 1:25



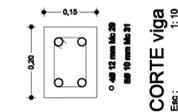
**TANQUE SÉPTICO**  
Escala: 1:25



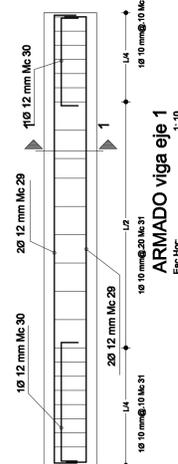
**CORTE D - D'**  
Escala: 1:25



**ARMADO DE LA LOSA DEL TANQUE SÉPTICO**  
Escala: 1:25



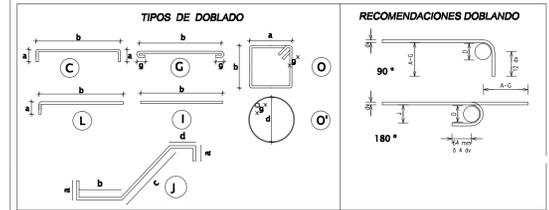
**CORTE viga**  
Escala: 1:10



**ARMADO viga eje 1**  
Escala: 1:20

PLANILLA DE ACERO DE REFUERZO															
MARCA	MATERIAL	TIPO	DIMENSIONES			LONGITUD CORTEL	N°	LONGITUD TOTAL	VOLUMEN	OBSERVACIONES					
			a	b	c										
10	30	C	2	x	0.1	0.65		0.85	12	10.2	5				
12	30	C	2	x	0.1	0.65		0.85	20	13.2	1				
12	30	G				2.00		2	x	0.1	1.40	10	14	1	
15	30	G				1.2		2	x	0.1	1.40	10	14	1	
TANQUE REPARTIDOR															
14	30	L	1	x	0.1	1.45		1.55	22	34.1	3				
15	30	L	1	x	0.1	2.00		2.00	14	28	2				
16	30	L	1	x	0.1	0.7		0.80	5	4	0				
17	30	L	2	x	0.1	1.5	0.3	0.6	2.30	7	16.1	1			
PAREDES DEL TANQUE SÉPTICO															
20	12	C	2	x	0.10	5.95		6.15	32	196.8	16				
21	12	C	2	x	0.10	3.15		3.35	60	204	17				
22	12	L	1	x	0.10	3.1		3.20	184	588.8	49				
23	30	L	1	x	0.10	2		2.10	14	29.4	2				
24	30	L	1	x	0.10	2.8		2.90	20	56	3				
25	12	L	1	x	0.10	5.95		5.95	30	178.5	15				
26	12	L	1	x	0.10	3.15		3.15	30	94.5	8				
LOSA TANQUE SÉPTICO															
27	12	C	2	x	0.20	1.00		1.20	10	12	1				
28	12	C	2	x	0.10	2.00		2.20	6	13.2	1				
29	12	C	2	x	0.10	1.5		1.70	20	24	1				
30	12	G				3.15		2	x	0.1	3.35	8	26.8	2	
31	12	G				5.95		2	x	0.1	6.15	5	30.75	3	
VIGA TANQUE SÉPTICO															
32	12	C	2	x	0.15	3.35		3.35	4	13.4	1				
33	12	C	2	x	0.15	0.8		0.80	2	1.6	0				
34	30	O	2	x	0.15	2	x	0.1	2	x	0.05	0.50	24	12	1

RESUMEN DE REFUERZO EN PESO (kg)					RESUMEN DE MATERIALES				
ELEMENTO	GEOMETRÍA	mm	mm	m	kg	ELEMENTO	HECTOR REFORZADO	REINFORZADOS	U
PAREDES	LONGITUD	40.4		49.60	30.48	PAREDES	1.52	30.48	
DESEMNADOR	PESO	75.08		82.20	30.48	LOSA	0.24	50.72	
LOSA	LONGITUD	82.2		82.20	30.72	PAREDES	28.28	1171.22	
DESEMNADOR	PESO	10.714		1146.09		TANQUE SÉPTICO			
PAREDES	LONGITUD	80.4	115.64	1146.09	1171.22	LOSA	3.70	115.52	
TANQUE SÉPTICO	PESO	52.298	1158.3248						
LOSA	LONGITUD	12	111.75	133.75	115.52				
TANQUE SÉPTICO	PESO	7.808	138.114						



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , además el acero para estribos se usara  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados en el informe técnico de mecánica de suelos.
- La capacidad portante del suelo se ha asumido en  $20 \text{ Tn/m}^2$ , particular que será obligación del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.

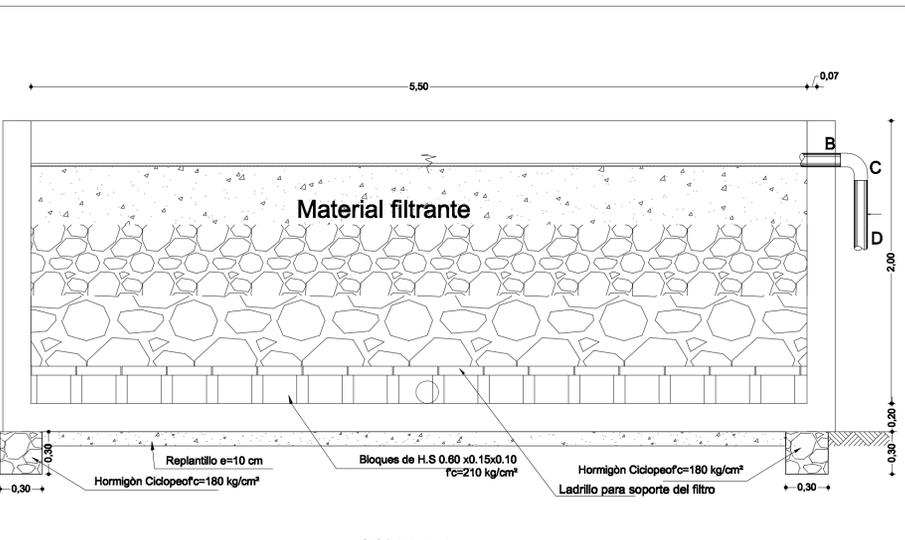
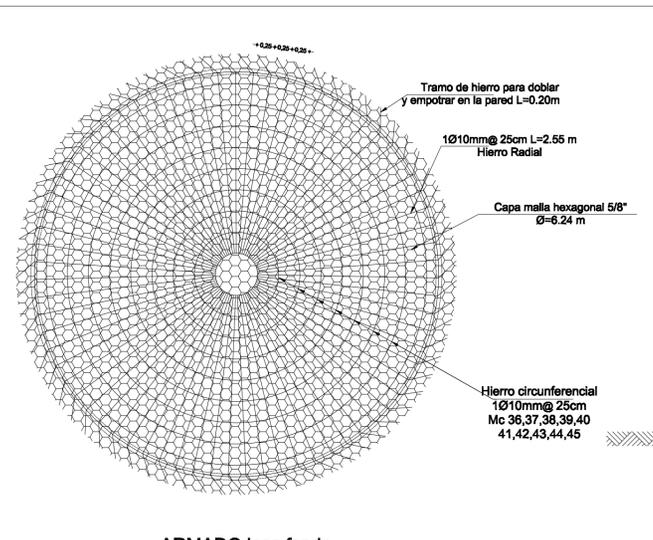
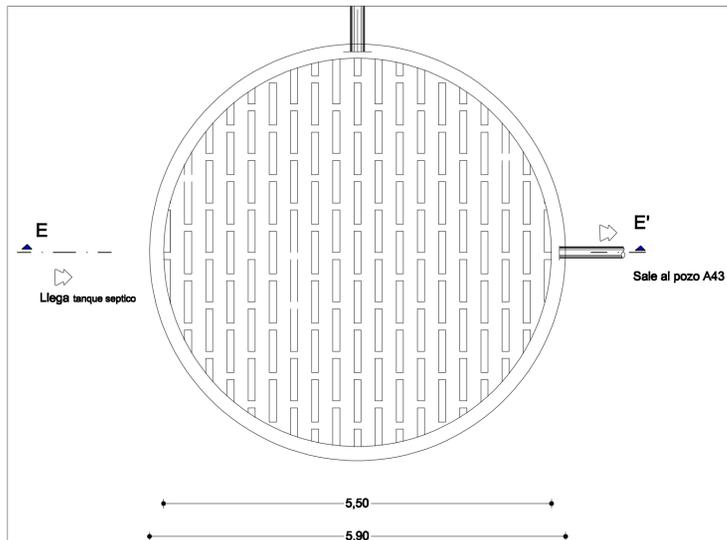
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE: **Detalles Constructivos: Tanque Repartidor, Tanque Séptico**

UBICACIÓN: **EL PLACER, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA** ESCALA: **Indicadas** FECHA: **Agosto / 2012**

DISEÑO: **Mayra E. Tiján EGRESADA** REVISÓ: **Ing. M. Sc. Ricardo Romero DIRECTOR TEBIB** APROBÓ: **Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.** LÁMINA: **16 de 18**

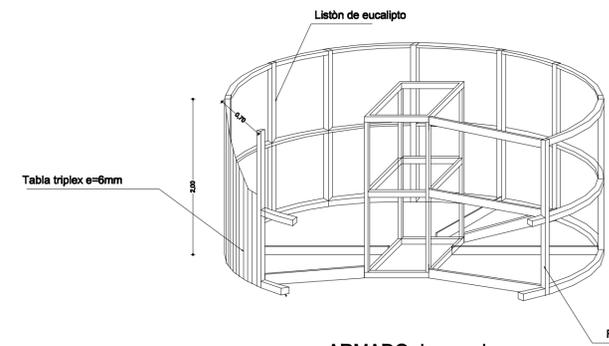
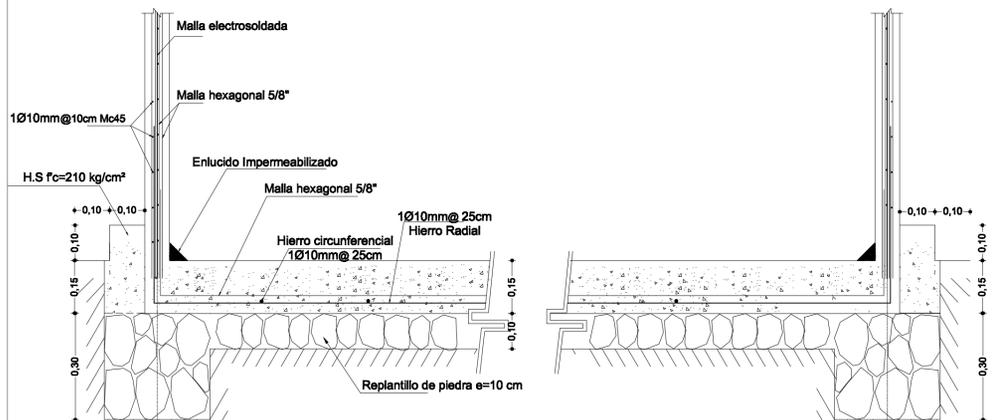


PLANILLA DE ACERO DE REFUERZO											
MARCA	Ø	TIPO	DIMENSIONES					LONGITUD CORTE	Nº	LONGITUD TOTAL	OBSERVACIONES
			a	b	c	d	e				
ENTRERREPO FILTRO BIOLÓGICO											
35	12	L				2.55	0.50	2.95	71	209.45	17
36	10	Ø					0.60	0.60	1	0.6	0
37	10	Ø					1.2	1.20	1	1.2	0
38	10	Ø					1.8	1.80	1	1.8	0
39	10	Ø					2.4	2.40	1	2.4	0
40	10	Ø					3	3.00	1	3	0
41	10	Ø					3.6	3.60	1	3.6	0
42	10	Ø					4.2	4.20	1	4.2	0
43	10	Ø					4.8	4.80	1	4.8	0
44	10	Ø					5.4	5.40	1	5.4	0
45	10	Ø					5.75	5.75	1	5.75	0
Malla hexagonal 5/8" = 30.6 m²											
PARED FILTRO BIOLÓGICO											
46	10	Ø					2.5	2.50	53	132.75	5
47	10	Ø					3.75	3.75	71	266.25	14
Malla hexagonal 5/8" = 45.16 m²											
LECHO DE SECADO DE Lodos											
50	12	J	2	2	0.15	2.50	0.5	0.5	3.80	48	144.4
51	12	C	2	2	0.15	4.00	0.5	0.5	5.00	60	180.0
52	12	C	2	2	0.15	4.00	0.5	0.5	5.00	60	180.0
53	12	L	1	1	0.15	1.15	0.5	0.5	1.30	30	93.0
54	12	L	1	1	0.15	1.45	0.5	0.5	1.60	40	124.0

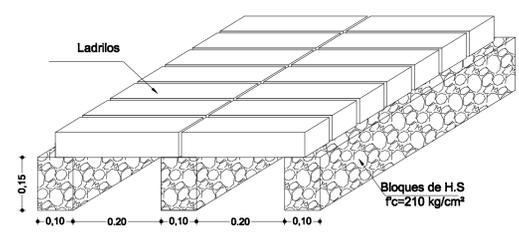
FILTRO BIOLÓGICO planta  
Esc: 1:50

ARMADO losa fondo  
Esc: 1:50

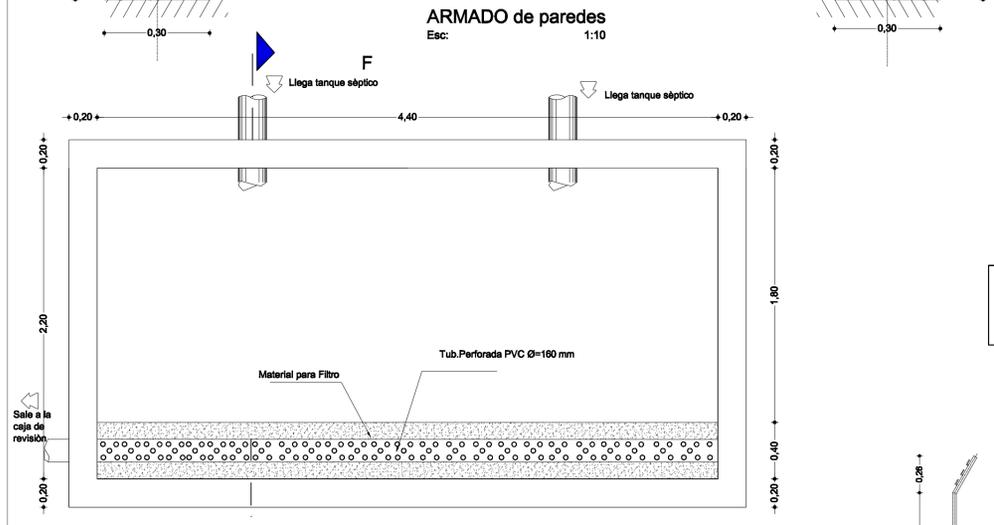
CORTE E-E'  
Esc: 1:25



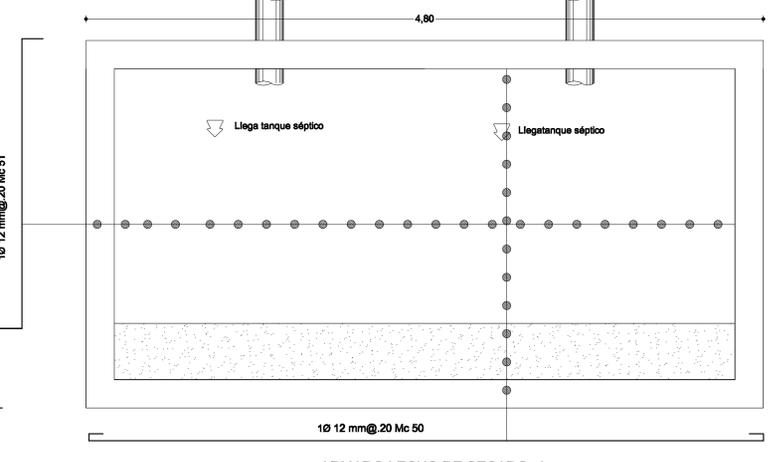
ARMADO de paredes  
Esc: 1:50



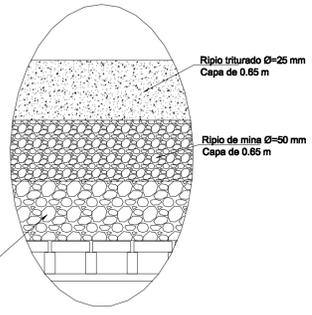
DETALLE suelo falso  
Esc: 1:10



ARMADO de paredes  
Esc: 1:10

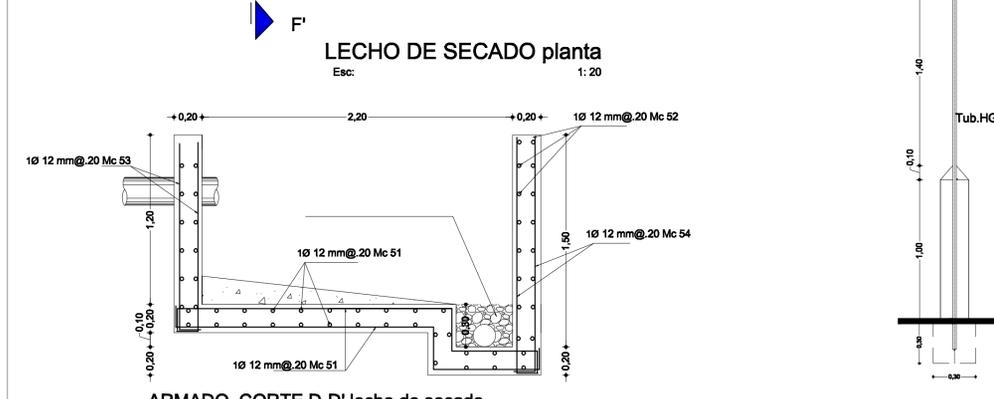


ARMADO LECHO DE SECADO planta  
Esc: 1:20



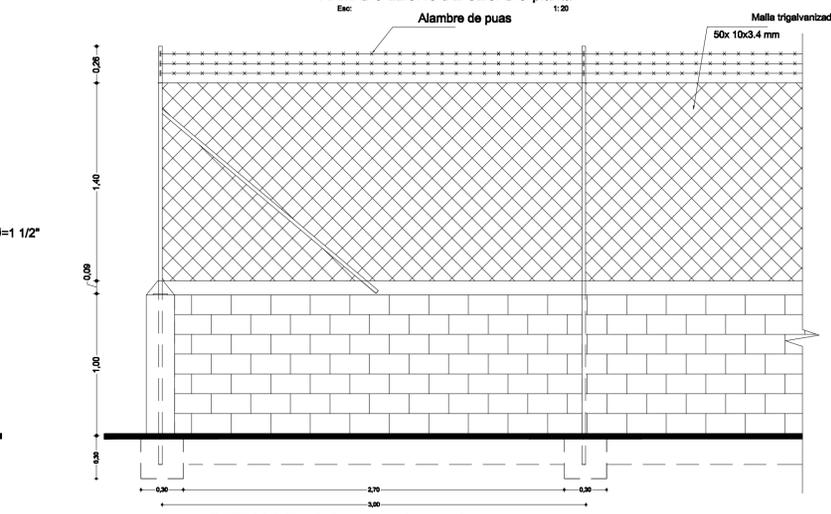
DETALLE general  
Esc: S/E

Las piedras serán típicas de tierra, arena, material orgánico y limas.  
Piedra de Ø=80 mm sus diámetros pueden variar desde 100 mm a los 60 mm.  
Ripio de mina Ø=50 mm sus diámetros pueden variar desde 60 mm a los 30 mm.  
Ripio de triturado Ø=25 mm sus diámetros pueden variar desde 30 mm a los 15 mm.  
Para lograr este granularizado se tendrá que tamizar los materiales y deshechar los que no estén dentro de estas rangos.

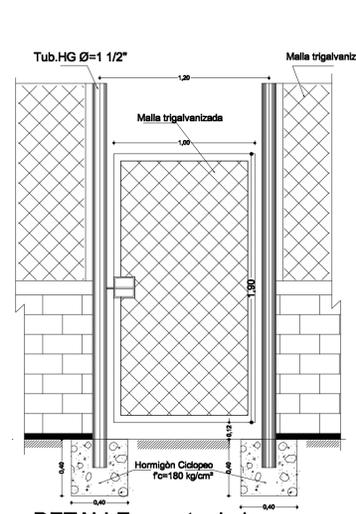


LECHO DE SECADO planta  
Esc: 1:20

ARMADO CORTE D-D' lecho de secado  
Esc: 1:25



DETALLE del cerramiento tipo  
Esc: 1:25



DETALLE puerta de ingreso  
Esc: 1:25

RESUMEN DE REFUERZO EN PESO (kg)				RESUMEN DE MATERIALES			
ELEMENTO	CANTIDAD	PESO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PESO	UNIDAD
ENTRERREPO	32.75	239.45	kg	ENTRERREPO	5.47	185.99	m³
PARED	8.05	201.13	kg	PARED	6.91	22.86	m³
LECHO DE SECADO	0	266.4	kg	ENTRERREPO	2.10	266.40	m³
LECHO DE SECADO	0	364.92	kg	PARED	3.36	346.83	m³

CUADRO DE ACCESORIOS			
CÓDIGO	PVC INEN 1373 Ø mm	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
A	160	Tub. PVC de la F. Sáplica L=4.20m	1 U
B	160	Tub. PVC sale a Pozo descarga L=0.25m	1 U
C	160	Codo PVC 45°	2 U
D	160	Tramo corto PVC L=6.00m	1 U

- se usara fy=4200 Kg/cm².
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm².
  - El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm², además el acero para estribos.
  - Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados en el informe técnico de mecánica de suelos.
  - La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Tn/m², particular que será obligación del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
  - Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO:  
**ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER**

CONTIENE:  
Detalles constructivos:  
Filtro biológico, Lecho de secado, Cerramiento

UBICACIÓN: EL PLACER  
CANTÓN QUERO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

ESCALA: Indicadas

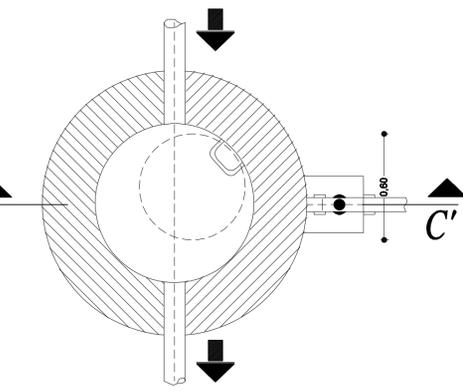
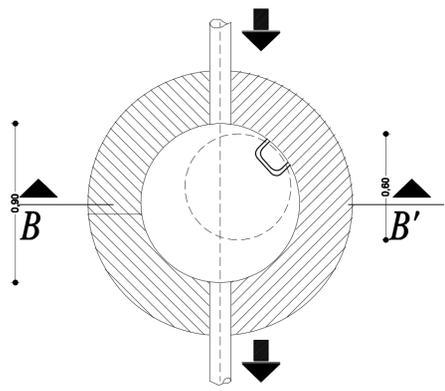
FECHA: Agosto / 2012

DISEÑO: Mayra E. Tipán EGRESADA

REVISÓ: Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS

APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.

LÁMINA: 17 de 18

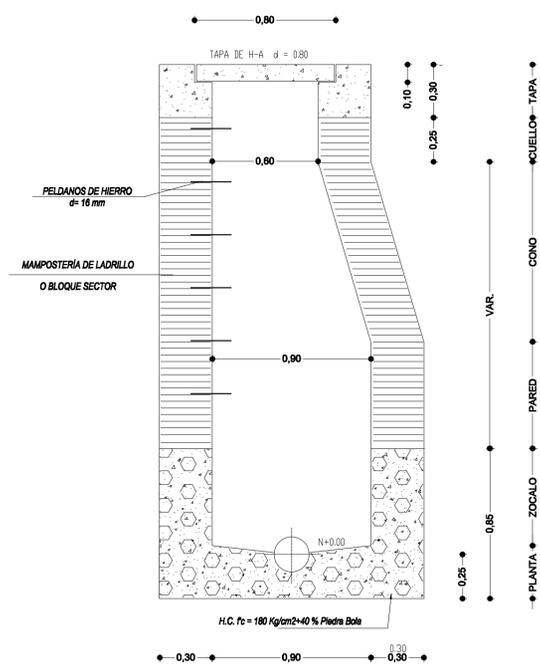


PLANTA POZO DE REVISIÓN

Esc: 1:20

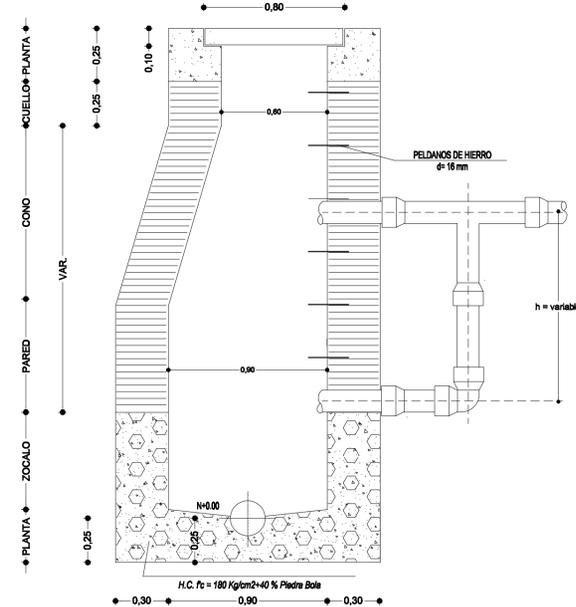
PLANTA POZO DE REVISIÓN

Esc: 1:20



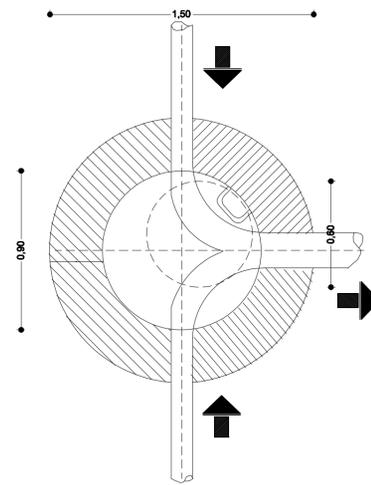
CORTE B-B'

Esc: 1:20

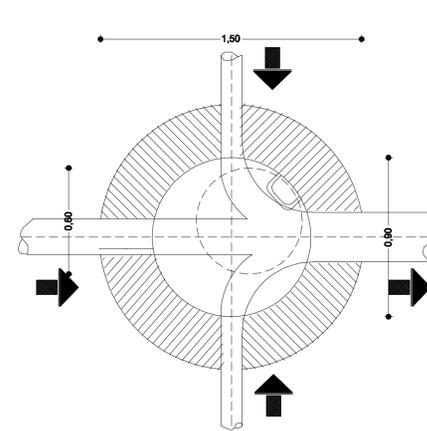


CORTE C-C'  
POZO DE SALTO

Esc: 1:20

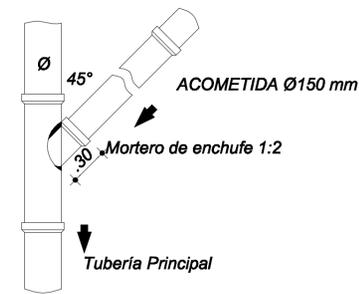


PLANTA



EMPALMES DE TRES Y CUATRO Y CUATRO CANALES

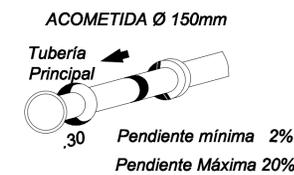
Esc: 1:20



PLANTA

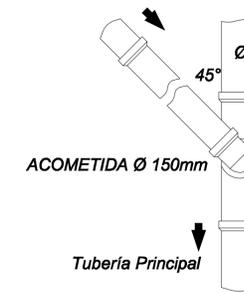
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS  
EN TUBERÍAS CON POCA PROFUNDIDAD

Esc: S/E



CORTE

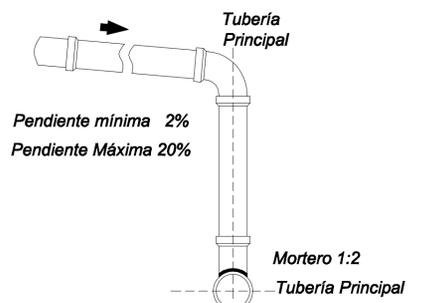
S/E



PLANTA

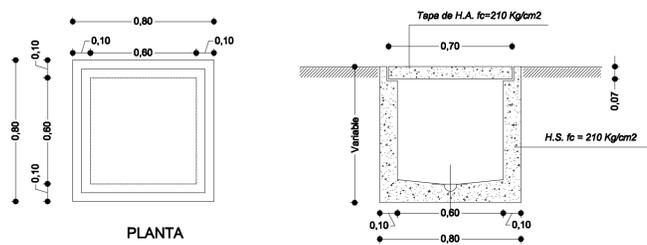
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS  
EN TUBERÍAS PROFUNDIDAD

Esc: S/E



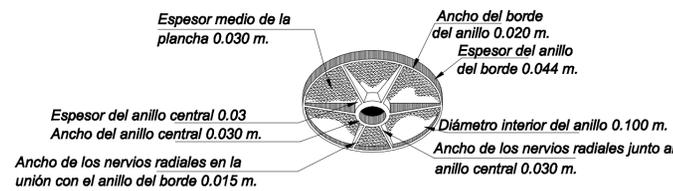
CORTE

S/E



CONEXIONES DOMICILIARIAS

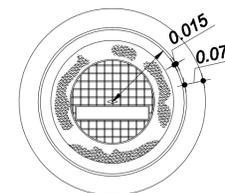
Esc: 1:20



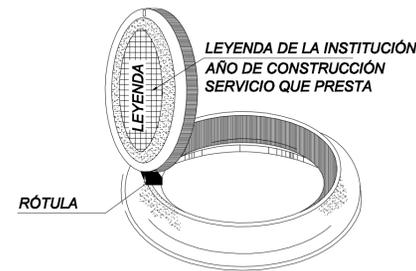
VISTA INFERIOR

TAPA Y CERCO PARA OZOS DE REVISIÓN

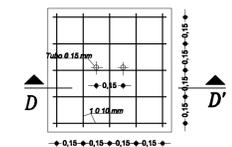
Esc: S/E



PLANTA

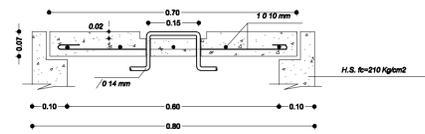


VISTA PERSPECTIVA



ARMADO tapa caja de revisión

Esc: 1:20



CORTE D-D'

Esc: 1:10

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
PROYECTO: <b>ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL PLACER</b>			
CONTIENE: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS Pozos, Acometidas domiciliarias - Cajas de Revisión</b>			
UBICACIÓN: EL PLACER CANTÓN QUERO PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	ESCALA: Indicadas	FECHA: Agosto / 2012	
DISEÑO: Mayra E. Tipán EGRESADA	REVISÓ: Ing. M.Sc. Ricardo Rosero DIRECTOR TESIS	APROBÓ: Ing. Francisco Pazmiño DECANO DE LA F.I.C.M.	
LÁMINA: <b>18</b> de 18			