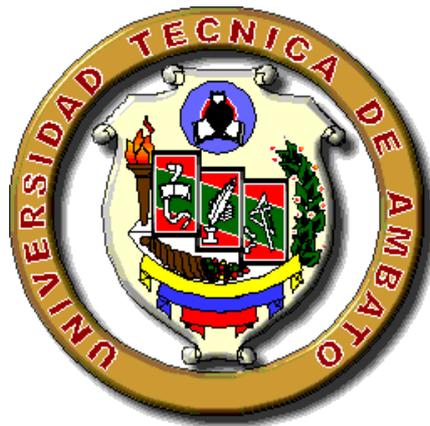


# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**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:**

---

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU  
INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS  
POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE  
LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA  
PROVINCIA DE COTOPAXI**

---

**AUTOR: Nelson Eugenio Jacho Cerna**

**TUTOR: PhD. Vinicio Jaramillo**

**AMBATO 2014**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del trabajo de graduación, certifico que el trabajo de investigación, estructurado de manera independiente realizado bajo el tema “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI”, realizado por el señor NELSON EUGENIO JACHO CERNA, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la carrera de 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 lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Enero del 2014.

---

PhD. Vinicio Jaramillo

TUTOR

# AUTORÍA

Yo, NELSON EUGENIO JACHO CERNA, con C.I: 050286897-9 y egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que el presente trabajo es de mi completa autoría, a la vez confiero derechos de tutoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

---

Nelson Eugenio Jacho Cerna

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo, es la culminación de una etapa importante en mi vida y a la vez es el comienzo de muchas más, a mis padres Tereza y Manuel, con amor y cariño les dedico el presente trabajo en el cual se refleja todo su apoyo y confianza en mí a lo largo de mi formación profesional.

Nelson Eugenio Jacho Cerna.

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar mi carrera universitaria, tengo muchas personas a las cuales agradecer, por sus consejos y ánimo recibidos en todo momento, a mis padres Tereza y Manuel a mis hermanas, por todo el apoyo brindado durante este tiempo.

A mis demás familiares que sin pedir nada a cambio, me acompañaron en todo momento quiero darles las gracias por formar parte de mí y por todo lo que me han brindado, que con sus consejos y buenos ejemplos fueron el pilar fundamental para poder lograr este objetivo.

A la Universidad Técnica de Ambato a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, al PhD. Vinicio Jaramillo por las sugerencias y conocimientos brindados para la realización de este proyecto.

Nelson Eugenio Jacho Cerna.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

### A. PÁGINAS PRELIMINARES

|  |             |
|--|-------------|
| <b>PORTADA .....</b>                     | <b>I</b>    |
| <b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>         | <b>II</b>   |
| <b>AUTORÍA DE TESIS.....</b>             | <b>III</b>  |
| <b>DEDICATORIA.....</b>                  | <b>IV</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTO.....</b>               | <b>V</b>    |
| <b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO .....</b> | <b>VI</b>   |
| <b>ÍNDICE GENERAL.....</b>               | <b>VII</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>             | <b>XIII</b> |
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>           | <b>XIV</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>           | <b>XV</b>   |

# ÍNDICE GENERAL

## CAPÍTULO

|  |          |
|--|----------|
| <b>I.....</b>                                    | <b>1</b> |
| 1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.....                   | 1        |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....              | 1        |
| 1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....                     | 1        |
| 1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO.....                      | 2        |
| 1.2.3 PROGNOSIS.....                             | 3        |
| 1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....              | 3        |
| 1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES.....                 | 3        |
| 1.2.6 DELIMITACIÓN.....                          | 4        |
| 1.2.6.1 DE CONTENIDO.....                        | 4        |
| 1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....               | 4        |
| 1.2.6.3  |          |
| TEMPORAL.....                                    | 5        |
| 1.2.7 JUSTIFICACIÓN.....                         | 5        |
| 1.2.8 OBJETIVOS.....                             | 6        |
| 1.2.8.1 OBJETIVO GENERAL.....                    | 6        |
| 1.2.8.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....               | 6        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                          | <b>8</b> |
| 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....             | 8        |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....               | 8        |
| 2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....                    | 9        |
| 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....                | 10       |
| 2.4.1 SUPRAORDINACIÓN.....                       | 10       |
| 2.4.2 DEFINICIONES.....                          | 11       |
| 2.4.2.1 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO..... | 11       |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.4.2.1.1 AGUAS SERVIDAS.....                      | 11        |
| 2.4.2.2 EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.....          | 12        |
| 2.4.2.3 ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO..... | 13        |
| 2.4.2.3.1 TRATAMIENTO PRIMARIO.....                | 14        |
| 2.4.2.3.2 TRATAMIENTO SECUNDARIO.....              | 15        |
| 2.4.2.4 TRATAMIENTO TERCARIO.....                  | 15        |
| 2.4.3 VARIABLE DEPENDIENTE.....                    | 15        |
| 2.4.3.1 CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES.....         | 15        |
| 2.5 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.....                | 18        |
| 2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....                 | 18        |
| 2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....                  | 18        |
| 2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....                    | 18        |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO III.....</b>                           | <b>19</b> |
| <br>   |           |
| 3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....      | 19        |
| 3.2 MODALIDAD.....                                 | 19        |
| 3.3 NIVEL O TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....            | 19        |
| 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....                       | 20        |
| 3.4.1 MUESTRA.....                                 | 20        |
| 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....           | 22        |
| 3.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....                    | 22        |
| 3.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....                  | 23        |
| 3.5.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....              | 23        |
| 3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....                  | 24        |
| 3.6.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.....    | 24        |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO IV.....</b>                            | <b>25</b> |
| <br>   |           |
| 4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....                    | 25        |
| 4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS.....                   | 31        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....                     | 32        |
| <b>CAPÍTULO V.....</b>                                    | <b>34</b> |
| 5.1 CONCLUSIONES.....                                     | 34        |
| 5.2 RECOMENDACIONES.....                                  | 34        |
| <b>CAPÍTULO VI.....</b>                                   | <b>36</b> |
| 6.1 DATOS INFORMATIVOS.....                               | 36        |
| 6.1.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS.....                   | 37        |
| 6.1.3 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS.....                      | 38        |
| 6.1.4 CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES.....                  | 39        |
| 6.1.5 DISPONIBILIDAD DE VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS..... | 39        |
| 6.1.6 FACILIDADES Y TRANSPORTE.....                       | 40        |
| 6.1.7 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....                 | 41        |
| 6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....                     | 43        |
| 6.3 JUSTIFICACIÓN.....                                    | 43        |
| 6.4 OBJETIVOS.....  | 44        |
| 6.4.1 OBJETIVOS GENERAL.....                              | 44        |
| 6.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....                          | 44        |
| 6.5 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD.....                      | 44        |
| 6.6 FUNDAMENTACIÓN.....                                   | 44        |
| 6.6.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.....                           | 44        |
| 6.6.1.1 PERÍODO DE DISEÑO.....                            | 44        |
| 6.6.1.2 ÁREA DE PROYECTO.....                             | 45        |
| 6.6.1.3 POBLACIÓN DE DISEÑO.....                          | 45        |
| 6.6.1.4 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.....                         | 46        |
| 6.6.1.4.1 MÉTODO ARITMÉTICO O LINEAL.....                 | 46        |
| 6.6.1.4.2 MÉTODO GEOMÉTRICO.....                          | 46        |
| 6.6.1.4.3 MÉTODO EXPONENCIAL.....                         | 47        |
| 6.6.2 DENSIDAD POBLACIONAL.....                           | 47        |

|  |    |
|--|----|
| 6.6.2.1 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA.....         | 48 |
| 6.6.2.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....            | 48 |
| 6.6.2.4 DOTACIÓN FUTURA.....                     | 48 |
| 6.6.2.5 ÁREA DE APORTACIÓN.....                  | 48 |
| 6.6.2.6 CAUDAL DE DISEÑO.....                    | 49 |
| 6.6.2.7 CAUDAL MEDIO SANITARIO.....              | 49 |
| 6.6.2.8 CAUDAL INSTANTÁNEO.....                  | 49 |
| 6.6.2.9 CAUDAL DE INFILTRACIÓN.....              | 50 |
| 6.6.2.9.1 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS.....     | 51 |
| 6.6.2.10 DISEÑO HIDRÁULICO.....                  | 51 |
| 6.6.2.10.1 CAUDAL A TUBO LLENO.....              | 51 |
| 6.6.2.10.2 CAUDAL A TUBO PARCIALMENTE LLENO..... | 52 |
| 6.6.2.10.3 VELOCIDAD A TUBO LLENO.....           | 53 |
| 6.6.2.10.4 VELOCIDAD DE DISEÑO.....              | 53 |
| 6.6.2.10.5 DIÁMETROS MÍNIMOS.....                | 54 |
| 6.6.2.10.6 PENDIENTE DEL PROYECTO.....           | 54 |
| 6.6.2.10.7 PROFUNDIDAD MÍNIMA.....               | 54 |
| 6.6.2.10.8 TENSIÓN TRACTIVA.....                 | 55 |
| 6.6.2.10.9 POZOS DE REVISIÓN.....                | 55 |
| 6.6.2.10.10 CONEXIONES DOMICILIARIAS.....        | 56 |
| 6.6.3 DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED.....           | 57 |
| 6.6.3.1 POBLACIÓN DE DISEÑO.....                 | 57 |
| 6.6.3.2 POBLACIÓN ACTUAL.....                    | 59 |
| 6.6.3.3 POBLACIÓN FUTURA.....                    | 59 |
| 6.6.3.4 DENSIDAD POBLACIONAL.....                | 60 |
| 6.6.3.5 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....            | 60 |
| 6.6.3.6 DOTACIÓN FUTURA DE AGUA POTABLE.....     | 60 |
| 6.6.3.7 ÁREAS DE APORTACIÓN.....                 | 61 |
| 6.6.3.8 CAUDALES DE DISEÑO.....                  | 61 |
| 6.6.3.9 CÁLCULO DE LA PENDIENTE.....             | 63 |
| 6.6.3.10 CÁLCULO DEL DIÁMETRO.....               | 63 |

|   |     |
|---|-----|
| 6.6.3.11 CAUDAL A TUBO LLENO.....   | 64  |
| 6.6.3.12 VELOCIDAD A TUBO LLENO.....  | 64  |
| 6.6.3.13 CONDUCCIÓN A TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA.....   | 64  |
| 6.6.4 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....   | 65  |
| 6.6.4.1 CAUDAL DE DISEÑO.....   | 65  |
| 6.6.4.2 DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO.....  | 65  |
| 6.6.5 DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS.....  | 69  |
| 6.6.5.1 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO.....  | 72  |
| 6.6.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....   | 77  |
| 6.6.6.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....   | 77  |
| 6.6.7 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....   | 79  |
| 6.6.7.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO.....   | 79  |
| 6.6.7.2 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE.....   | 80  |
| 6.6.7.3 ASPECTOS BIÓTICOS.....  | 80  |
| 6.6.7.4 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS.....  | 81  |
| 6.6.7.5 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS<br>AMBIENTALES.....                                 | 81  |
| 6.6.8 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....   | 82  |
| 6.6.8.1 PREDICCIÓN DE IMPACTOS: CALIFICACION Y CUANTIFICACION<br>DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 83  |
| 6.6.9 DESCRIPCIÓN DE AFECTACIONES AL MEDIO AMBIENTE.....  | 97  |
| 6.7 METODOLOGÍA – MODELO OPERATIVO.....   | 98  |
| 6.8 ADMINISTRACIÓN.....   | 98  |
| 6.8.1 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....  | 98  |
| 6.8.1.1 OPERACIÓN.....  | 98  |
| 6.8.1.2 MANTENIMIENTO.....  | 98  |
| 6.8.2 OPERACIÓN DEL SISTEMA.....  | 98  |
| 6.8.3 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.....  | 99  |
| 6.9 PREVENCIÓN DE LA EVALUACIÓN.....  | 99  |
| 6.9.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....  | 100 |
| C MATERIALES DE REFERENCIA.....   | 113 |

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO 1, MODELO DE ENCUESTA.....             | 115 |
| ANEXO 2, DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED.....    | 117 |
| ANEXO 3,LIBRETA TOPOGRÁFICA.....             | 120 |
| ANEXO 4, ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE VIDA..... | 125 |
| ANEXO 5, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....  | 130 |
| ANEXO 6, PLANOS.....                         | 175 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla N.-1.</b> Contaminantes importantes de las aguas residuales..... | 12 |
| <b>Tabla N.-2.</b> Clasificación de la población por grupos de edad.....  | 37 |
| <b>Tabla N.-3.</b> Datos censales.....                                    | 46 |
| <b>Tabla N.-4.</b> Coeficientes de Infiltración.....                      | 50 |
| <b>Tabla N.-5.</b> Velocidades en tubería.....                            | 54 |
| <b>Tabla N.-6.</b> Distancia entre pozo.....                              | 55 |
| <b>Tabla N.-7.</b> Crecimiento de la población método aritmético.....     | 57 |
| <b>Tabla N.-8.</b> Clasificación de la población método geométrico.....   | 57 |
| <b>Tabla N.-9.</b> Clasificación de la población método exponencial.....  | 58 |
| <b>Tabla N.-10.</b> Volumen de digestión de lodos.....                    | 67 |
| <b>Tabla N.-11.</b> Tiempo de digestión de lodos.....                     | 71 |
| <b>Tabla N.-12.</b> Calificación de impactos ambientales.....             | 85 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |          |
|--|----------|
| <b>Gráfico N.-1. Ubicación del proyecto.....</b> | <b>5</b> |
| Resultados de la pregunta N.-1.....              | 25       |
| Resultados de la pregunta N.-2.....              | 26       |
| Resultados de la pregunta N.-3.....              | 27       |
| Resultados de la pregunta N.-4.....              | 28       |
| Resultados de la pregunta N.-5.....              | 29       |
| Resultados de la pregunta N.-6.....              | 30       |
| Resultados de la pregunta N.-7.....              | 31       |

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto de investigación titulado “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI”, se realizó con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes, el proyecto cuenta con los diseños hidráulicos de la red de alcantarillado y su planta de tratamiento de aguas residuales.

Para la realización del proyecto se recolectaron, datos en el campo para luego procesarlos, el trabajo de campo constó del levantamiento topográfico y la recolección de información mediante encuestas a cada uno de los habitantes del sector, información que sirvió para conocer la realidad actual de la comunidad.

El trabajo de oficina consistió en el procesamiento de datos tomados en el campo, para luego dibujar la planimetría donde se desarrolló el proyecto, para continuar con el diseño hidráulico de la red, el diseño de la planta de tratamiento, la evaluación de los impactos ambientales, y la elaboración del respectivo presupuesto.

Para el diseño del proyecto se emplearon diferentes programas; para el diseño hidráulico se utilizó el programa Excel del paquete Office, para el diseño del sistema en la condición parcialmente lleno el programa H-canales, y para el diseño de planos el programa de dibujo AutoCAD y su complemento CivilCAD.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Sistema de alcantarillado sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

La mayoría de poblaciones en el mundo al no contar con los adecuados sistemas de alcantarillado, se convierten en grandes problemas ya que al no contar en su totalidad con la infraestructura sanitaria, se pueden convertir en focos de insalubridad e infecciones. Lo anteriormente mencionado es la causa para que en varias poblaciones de América Latina, se presente con mucha razón, la necesidad de construir alcantarillados sanitarios debido a que la población crece de forma desmedida sin una planificación adecuada, la imperiosa necesidad de las personas por tener una casa donde habitar y la falta de recursos económicos los conlleva a que se produzcan invasiones y expropiaciones de terrenos de una forma ilegal, por lo que ha resultado imposible a sus autoridades proporcionar el servicio de alcantarillado sanitario a sus pobladores.

En nuestro país no existe una ciudad que no cuente con esta problemática, la respuesta más común de las autoridades de turno es que no cuentan con los recursos necesarios para poder emprender proyectos de infraestructura sanitaria,

hay que tomar en cuenta que el periodo de diseño para el cual fue creado la mayoría de alcantarillados no estaba acorde con el crecimiento poblacional y resultaban inútiles, tomando en cuenta que la calidad de los materiales empleados para la construcción de las redes de alcantarillado no brindaban ninguna seguridad.

La comunidad Pilligsilli en el cantón Latacunga por la falta del alcantarillado a dado lugar a que se produzcan una serie de problemas ambientales al no tener sus moradores a donde descargar las aguas provenientes de sus viviendas, originando la formación de riachuelos y acequias, lo que produce la proliferación de mosquitos y otro tipo de insectos que traen consigo enfermedades. Además, la creación de letrinas sanitarias que no han sido realizadas de una forma adecuada, completan el cuadro general de insalubridad que muestra actualmente en la comunidad Pilligsilli.

### **1.2.2 ANALISIS CRÍTICO**

Brindar servicios básicos de calidad a los habitantes de un sector, tiene que ser uno de los principales objetivos de la autoridades, que están al frente de las instituciones públicas, pero en la actualidad ésto no ocurre, debido a falta de planificación y falta de recursos económico en las instituciones.

La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga, no cuenta con un sistema técnico adecuado para la evacuación y disposición final de aguas servidas por lo que en la actualidad la evacuación de las aguas servidas se lo realiza a pozos ciegos.

En la comunidad Pilligsilli del cantón Latacunga no se ha realizado el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que la institución que está a cargo de solucionar éstos problemas para la comunidad que es el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Latacunga no ha contado con los recursos provenientes del estado y de la planificación apropiada para realizar obras que son de mucha importancia para el desarrollo de los pueblos y su gente.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

Sin una adecuada evacuación y disposición de las aguas servidas, en la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga, los habitantes seguirán subsistiendo en un medio de insalubridad que se irá empeorando con el crecimiento de la población cada vez más grave se irá empeorando con el crecimiento de la población, aumentando la insalubridad en los habitantes y poniendo en riesgo la salud de los mismos.

### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué tipo de sistema de alcantarillado, en la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga es el que resulta más apropiado para este sector?

### **1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES**

Cómo afecta el desconocimiento de técnicas de manejo de aguas servidas en la contaminación de la comunidad Pilligsilli?

En que influye el bajo nivel de educación ambiental que registran los habitantes del sector en los altos índices de contaminación debido al derramamiento de aguas negras?

Cuáles son las enfermedades que puede ocasionar el derramamiento de aguas negras en las quebradas?

A qué se debe el inadecuado tratamiento aguas negras por parte de los habitantes de la comunidad Pilligsilli?

Cuáles son las razones que pueden producir la escases de un sistema de tratamiento de aguas negras?

## 1.2.6 DELIMITACIÓN

### 1.2.6.1 DE CONTENIDO

Estas áreas de investigación están relacionadas directamente a la especialidad como:

- **Ingeniería Civil.**\_ La ingeniería civil engloba tareas tales como la preparación de mapas topográficos, la ubicación, diseño y construcción de obras civiles de infraestructura sanitaria, carreteras y puentes, y la construcción de fuertes y muelles.
- **Ingeniería Ambiental.**\_ La ingeniería ambiental se define como la rama de la ingeniería que se encarga del diseño de tecnologías encaminadas a evitar y controlar la contaminación del medio ambiente provocada por las actividades del hombre, así como a revertir sus efectos.
- **Ingeniería Vial.**\_ Es una rama de la Ingeniería Civil encargada del estudio y planificación de los sistemas de transporte en un determinado territorio.
- **Ingeniería Sanitaria.**\_ Es la rama de la Ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana. Se vale para ello de los conocimientos que se imparten en disciplinas como la Hidráulica, la Ingeniería Química, la Biología (particularmente la Microbiología) la Física, la Mecánica y Electromecánica y otras. Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afronta la Ingeniería Ambiental

### 1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

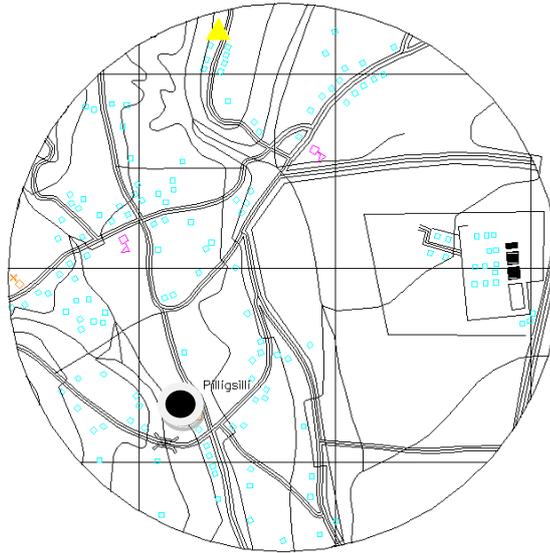
El sitio donde se realizó la investigación de campo para el sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad Pilligsilli, en la parroquia Poaló, cantón

Latacunga, está situado en el sector Noroeste de la Provincia de Cotopaxi a 40 minutos de la cabecera cantonal, que es Latacunga.

Pilligsilli se halla en las coordenadas

**N: 9904559**

**E: 757601**



**Gráfico N.-1** Fuente: Carta topográfica - Latacunga

El lugar donde se procesa la información es en la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato.

### **1.2.6.3 TEMPORAL**

La presente investigación se realizara en el intervalo de tiempo, que comprende entre los meses Agosto del 2012 – Agosto del 2013.

### **1.2. 7 JUSTIFICACIÓN**

En términos generales, el análisis de los altos índices de contaminación por aguas negras en la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga requiere información confiable sobre la intensidad y frecuencia de las diversas amenazas o daños a las que se encuentran expuestos los habitantes del sector por

lo que en este proyecto se enfatiza la necesidad urgente de sistemas tecnificados para controlar y analizar los derramamientos de aguas negras y realizar los estudios respectivos.

Se ha demostrado que un sistema de tratamiento de aguas negras bien elaborado y aplicado, mejora la calidad de vida toda vez que se eliminan los malos olores que provocan la acumulación de la misma en pozos ciegos, y sobre todo se evita que los habitantes se contagien de enfermedades.

En la comunidad Pilligsilli se presentan varios inconvenientes al no contar con un sistema técnico para la evacuación y el tratamiento de aguas servidas, razón por la cual en el sector se presentan varios inconvenientes como son la acumulación de aguas domesticas; es por ésto que al haber analizado tal problema proponemos elaborar técnicamente un sistema de evacuación de aguas servidas el cuál vendrá a ser una herramienta vital en el sector para lograr un mejoramiento efectivo de la situación actual del ambiente.

El resultado que se espera lograr dentro de la comunidad es que los habitantes se sientan seguros al resolver sus actividades diarias y no se expongan al contagio de enfermedades por efectos de la contaminación por aguas negras que registra el lugar.

## **1.2.8 OBJETIVOS**

### **1.2.8.1 Objetivo General**

Estudiar el sistema de alcantarillado sanitario y su influencia en el medio ambiente de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga.

### **1.2.8.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar el sistema alcantarillado sanitario que mejorara la calidad de vida de los habitantes la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga.

- Determinar los procedimientos para la evacuación y disposición final de las aguas servidas generadas por la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga.
  
- Evaluar el desconocimiento de técnicas de manejo de aguas servidas que influye en la contaminación ambiental en la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El estudio proyectado para la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga, procura dar soluciones al problema sanitario, de tal manera de poder satisfacer la necesidad urgente de sus habitantes, que es contar con un sistema técnico de evacuación de aguas servidas, que vaya acorde a las nuevas tecnologías, y se les permita un mejor nivel de vida.

La población en la zona ha ido aumentando de una manera considerable, no así la cobertura de los servicios básicos, especialmente los que corresponde al campo hidráulico como alcantarillados y tratamiento de aguas residuales lo que está generando el deterioro y contaminación de los ríos y quebradas del cantón Latacunga.

#### 2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Analizando el problema que es “Sistema de alcantarillado sanitario y su influencia en el medio ambiente de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del cantón Latacunga.” se ha determinado que el enfoque del mismo será **Critico Propositivo** ya que se ha visto que con este paradigma se cumple en cierto modo gran parte de los aspectos a los que está orientado este proyecto, es de vital importancia señalar que el mismo permite una visión total del problema ampliando así no solo la comprensión del mismo sino también la participación posibilitando con ello la acción social.

## 2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para el proyecto en ejecución se tomara en cuenta algunos artículos que se señala en

➤ La Constitución de la República del Ecuador establece en los artículos:

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

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

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

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

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

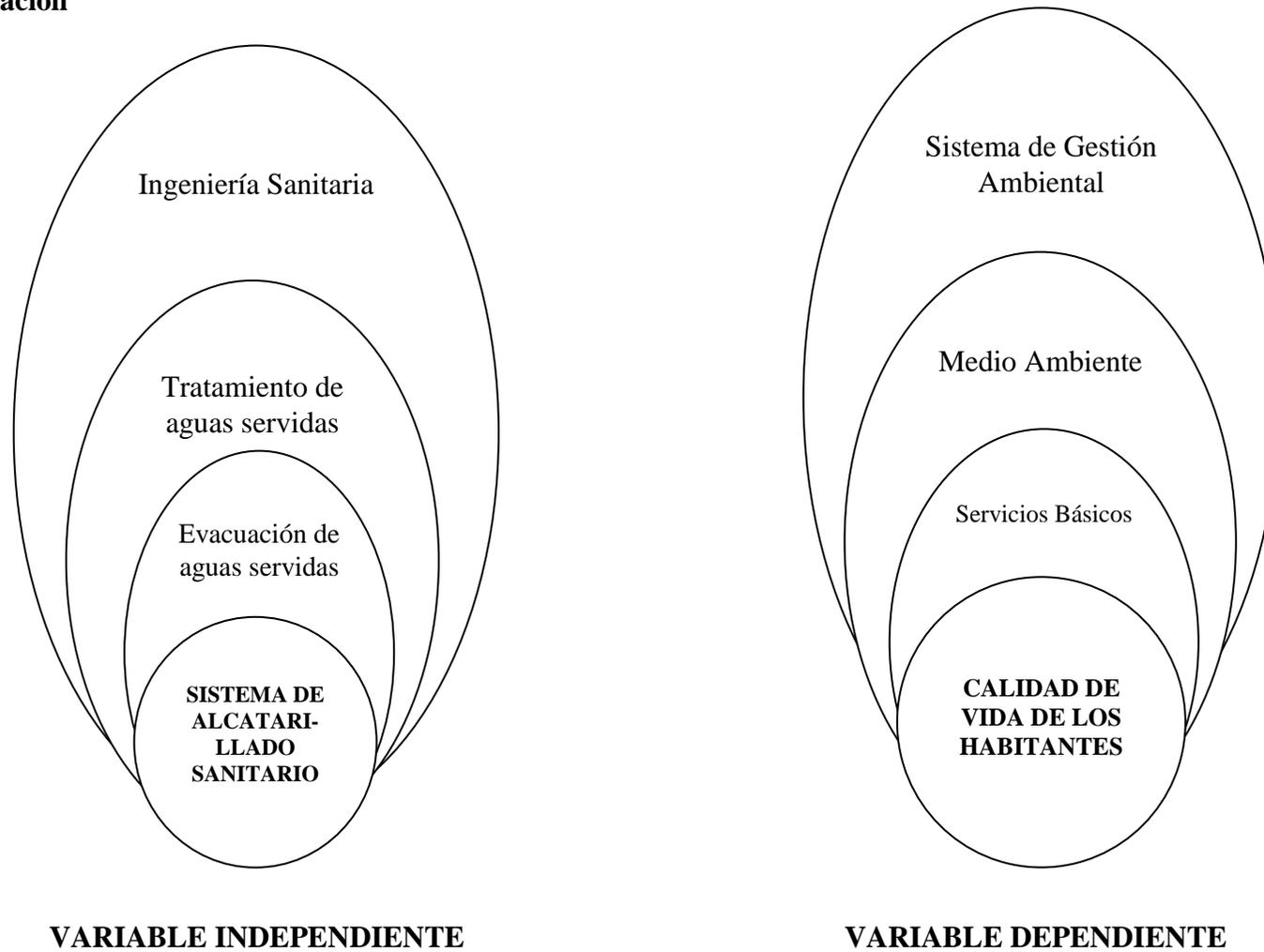
**Art. 277.-**Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado

4.-Producir bienes, crear y mantener infraestructura y proveer servicios públicos

**Art. 389.-**El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

## 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

### 2.4.1 Supraordinación



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

## **2.4.2 DEFINICIONES**

### **2.4.2.1 Sistema de Alcantarillado Sanitario**

Se denomina alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas servidas desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten a cauce o se tratan. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión. Normalmente son canales de sección circular, oval, o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas. La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios.

#### **2.4.2.1.1 Aguas Servidas**

Las aguas servidas o aguas negras son los desechos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial. Llevan disueltas o en suspensión una serie de materias orgánicas e inorgánicas. Proviene de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías (detergentes), residuos de origen industrial (aceites, grasas, curtiembres, etc.). Donde existen sistemas de alcantarillado todas confluyen a un sistema colector de aguas cloacales.

El contenido orgánico susceptible de ser descompuesto en forma natural (biodegradación) puede llegar al 80% de las sustancias de las aguas servidas. En su depuración natural (autodepuración) o artificial (plantas de tratamiento de aguas residuales) ese contenido es eliminado o transformado.

La parte de la materia orgánica contaminadora se mide internacionalmente en términos de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), que es la cantidad de oxígeno absorbida para la oxidación biológica de los componentes orgánicos biodegradables de una muestra de agua. Se expresa en partes por millón (ppm) o miligramos por litro (mg/l) de oxígeno consumido por los microorganismos.

**Tabla N.-1**

Contaminantes importantes de las aguas residuales

| Contaminante                         | Fuente  | Importancia ambiental   |
|--------------------------------------|---|---|
| Sólidos suspendidos.                 | Uso doméstico, desechos industriales y agua infiltrada a la red.                                      | Causa depósitos de lodo y condiciones anaerobias en ecosistemas acuáticos.  |
| Compuestos orgánicos biodegradables. | Desechos domésticos e industriales.   | Causa degradación biológica, que incrementa la demanda de oxígeno en los cuerpos receptores y ocasiona condiciones indeseables. |
| Microorganismos patógenos.           | Desechos domésticos.  | Causan enfermedades transmisibles.  |
| Nutrientes.                          | Desechos domésticos e industriales.   | Pueden causar eutroficación.  |
| Compuestos orgánicos refractarios*.  | Desechos industriales.  | Pueden causar problemas de sabor y olor; pueden ser tóxicos o carcinogénicos.   |
| Metales pesados                      | Desechos industriales, minería, etc.  | Son tóxicos, pueden interferir con el tratamiento y reúso del efluente.   |
| Sólidos inorgánicos disueltos.       | Debido al uso doméstico o industrial se incrementan con respecto a su nivel en el suministro de agua. | Pueden interferir con el reúso del efluente.  |

\*Refractario: se aplica al cuerpo que resiste la acción de agentes químicos o físicos, especialmente altas temperaturas, sin descomponerse.

**Fuente:** [http://www.capac.org/web/Portals/0/biblioteca\\_virtual/doc003/CAPITULO2.pdf](http://www.capac.org/web/Portals/0/biblioteca_virtual/doc003/CAPITULO2.pdf)

### **Aguas residuales domésticas**

Desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales.

### **Aguas residuales industriales**

Desechos líquidos provenientes de la industria. Dependiendo de la industria podrían contener, además de residuos tipo domésticos, desechos de los procesos industriales.

#### **2.4.2.2 EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS**

Consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población.

### **Disposición de la red del alcantarillado**

No existe una regla general para la disposición de la red del alcantarillado, ya que ésta se debe ajustar a las condiciones físicas y topográficas de cada población.

#### **2.4.2.3 ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

##### **Red de tubería**

Conjunto de tuberías por las que se conduce las aguas residuales. El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2m para alcantarillado sanitario y 0,25m para alcantarillado pluvial.

##### **Pozos de revisión**

Estructuras que permiten el acceso desde la calle al interior de un sistema de alcantarillado. Se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100m para diámetros menores de 350mm; 150m para diámetros comprendidos entre 400mm y 800mm; y, 200m para diámetros mayores que 800mm.

##### **Conexiones domiciliarias**

Conexiones de las descargas de aguas residuales domiciliarias a los conductos.

El diámetro mínimo para la tubería de los ramales laterales que conectan con la red principal es de 150mm

##### **Origen de las aguas negras o servidas y de los desechos.**

Las aguas negras pueden ser originadas por:

- a) Desechos humanos y animales.
- b) Desperdicios caseros.
- c) Corrientes pluviales
- d) Infiltraciones de aguas subterráneas.
- e) Desechos industriales.

## **Rejillas**

Son dispositivos instalados para impedir el ingreso de cuerpos flotantes y materiales gruesos de arrastre hacia las subsiguientes partes del sistema, son barras de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30 mm a 75 mm. En general tienen una sección mínima de 6 mm por 40 mm y máxima de 13 mm por 60 mm. El espaciamiento entre barras varía entre 25 mm y 50 mm.

## **Desarenador**

El objetivo de esta operación es eliminar todas aquellas partículas de diámetro medio igual o superior a 0.2 mm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones se debe tratar de controlar y mantener la velocidad de flujo alrededor de 0.3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20%.

## **Desengrasador**

Son tanques de permanencia corta en los cuales se permite flotar a la superficie las partículas con gravedad específica menor que la del agua.

Estos tanques se deben usar en los casos de presencia de desechos industriales con grandes cantidades de aceites y grasas.

### **2.4.2.3.1 TRATAMIENTO PRIMARIO**

Las estructuras encargadas de esta función son:

#### **Tanques de sedimentación primarios o clarificadores primarios.**

Habitualmente están diseñados para suprimir aquellas partículas que tienen tasas de sedimentación de 0,3 a 0,7 mm/s. Asimismo, el período de retención es normalmente corto, 1 a 2 h. Con éstos parámetros, la profundidad del estanque fluctúa entre 2 a 5 m. **Fuente:**(<http://www.emagister.com/curso-agua-tratamientos-2-2/niveles-tratamiento>)

En esta etapa se elimina por precipitación alrededor del 60 al 70% de los sólidos en suspensión. En la mayoría de las plantas existen varios sedimentadores primarios y su forma puede ser circular, cuadrada a rectangular.

#### **2.4.2.3.2 TRATAMIENTO SECUNDARIO**

Las estructuras usadas para el tratamiento secundario incluyen filtros de arena intermitentes, filtros percoladores, contactores biológicos rotatorios, lechos fluidizados, estanques de fangos activos, lagunas de estabilización u oxidación y sistemas de digestión de fangos.

#### **2.4.2.4 TRATAMIENTO TERCIARIO**

Tiene como objetivo suprimir algunos contaminantes específicos presentes en el agua residual tales como los fosfatos que provienen del uso de detergentes domésticos e industriales y cuya descarga en cursos de agua favorece la eutrofización, es decir, un desarrollo incontrolado y acelerado de la vegetación acuática que agota el oxígeno, y mata la fauna existente en la zona. No todas las plantas tienen esta etapa ya que dependerá de la composición del agua residual y el destino que se le dará.

### **2.4.3 VARIABLE DEPENDIENTE**

#### **2.4.3.1 Calidad de vida de pobladores.**

El 49% de la Región de América Latina y el Caribe tiene servicio de alcantarillado; diariamente se colectan 40 millones de metros cúbicos de aguas residuales que se vierten a los ríos, lagos y mares. Si en el año 2000 se lograra ampliar este servicio básico al 90% de la población, se produciría más de 100 millones de metros cúbicos de desagües que agravarían aún más la contaminación.

Del volumen colectado por los sistemas de alcantarillado, menos del 10% recibe tratamiento antes de ser descargado en un cuerpo de agua superficial o antes de su uso para el riego directo de productos agrícolas.

El uso de aguas residuales para el riego de cultivos de consumo humano incrementa los factores de riesgo para la salud de la población. Las situaciones endémicas de diarreas, parasitismo, fiebre tifoidea que imperan en nuestro continente no son más que el reflejo de esta crítica situación, a la que vino a sumarse el cólera.

El desbalance entre el recurso hídrico y el crecimiento explosivo de las grandes ciudades, ha obligado a priorizar el uso de aguas superficiales para abastecimiento público y generación de energía eléctrica. Como lógica consecuencia, la actividad agrícola ubicada en la periferia de las ciudades se ha visto seriamente afectada y ha optado por el uso de aguas residuales como única alternativa de supervivencia.

Esto se refleja en la existencia de más de 400 000 ha., agrícolas irrigadas con estas aguas en forma directa, la mayoría sin tratamiento previo. En 1992 México reportó 350 000 hectáreas agrícolas regadas directamente con aguas residuales y en la costa del Perú existen más de 4 000 ha., regadas con estas aguas.

## **SERVICIOS BÁSICOS**

Los servicios básicos, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable. Entre otros son reconocidos como servicios básicos:

### **El sistema de abastecimiento de agua potable**

La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa, el agua potable.

### **El sistema de alcantarillado pluvial y de aguas servidas**

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Ésto genera importantes problemas sanitarios. Durante

mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado.

Actualmente las redes de alcantarillado son un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones.

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

### **El servicio de recolección de residuos sólidos**

La gestión de residuos, referidos estrictamente a residuos domiciliarios, es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al Medio Ambiente y en recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede involucrar a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. Los residuos se pueden clasificar en: domiciliarios, industriales, agropecuarios y hospitalarios, cada uno de éstos residuos se gestiona de modo distinto.

**Medio Ambiente.**\_conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

**Auditoría Ambiental.**\_El proceso suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas paliativas, la preparación de un informe (que en España recibe el nombre de Declaración de Impacto Ambiental) y el subsiguiente seguimiento y

evaluación. Una vez finalizado un proyecto se realiza a veces un examen a posteriori, o auditoría sobre el terreno, para determinar hasta qué punto las predicciones de la EIA se ajustan a la realidad; es el seguimiento o control ambiental de las obras.

## **2.5 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva implementación mejorara la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Sistema de alcantarillado sanitario.

### **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Mejorará la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.2 MODALIDAD

La modalidad básica de investigación es de campo y bibliográfica.

**De campo:** Los datos a ser procesados en la investigación son tomados de la zona en la cual se presenta el problema, recorrer el lugar e identificar los inconvenientes que podrían presentarse al momento de ejecutar el proyecto es fundamental al momento de procesar la información.

.

**Bibliográfica:** Se consulta información de proyectos similares o de las mismas características en diferentes documentos y la base técnica, para dar solución al problema planteado.

#### 3.3 NIVEL O TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación que se ha llegado de acuerdo con la presente investigación son los exploratorio y descriptivo. El nivel exploratorio nos permite generar hipótesis, sondear el problema en un contexto particular, en este nivel tendremos un estudio poco estructurado, de mayor amplitud y dispersión, es decir que tenemos hipótesis, por lo tanto tenemos concretamente una tentativa de solución del problema.

Dentro del nivel descriptivo podemos afirmar que nos permite obtener mediciones precisas de la variabilidad de las propiedades del ambiente en la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del Cantón Latacunga, además esta mencionada investigación tiene interés de acción social, ya que el problema se relaciona directamente con la sociedad es decir con los habitantes que se encuentran alrededor del sitio contaminado, en conclusión con los afectados directos o indirectos del problema planteado.

### **3.4 POBLACION Y MUESTRA**

Para este trabajo se considera como población a todos los habitantes de la comunidad Pilligsilli del cantón Latacunga. Los datos muestrales se tomara en base a una muestra aleatoria que cumpla con los requerimientos estadísticos para este tipo de investigación.

#### **3.4.1 MUESTRA**

El tamaño de muestra en el presente proyecto, fue calculado utilizando la siguiente formula estadística, utilizada para determinar el tamaño de la muestra:

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

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Población

E= Error de muestreo (2.2%)

$$n = \frac{576}{0.022^2(576 - 1) + 1}$$

n= 451 habitantes.

Muestra en función del número de familias:

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

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Población

E= Error de muestreo (2.2%)

$$n = \frac{186}{0.022^2(186 - 1) + 1}$$

n= 171 familias.

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli.

| Lo Abstracto  |                                  | Lo operativo  |  |   |
|---|----------------------------------|---|--|---|
| CONCEPTUALIZACION   | DIMENSIONES                      | INDICADORES   | ITEMS  | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS   |
| El buen vivir, significa mantener el equilibrio y la igualdad, es decir la preservación de la naturaleza y una calidad de vida aceptable para las personas. | Calidad de vida                  | -Agua Potable<br>-Electricidad<br>-Alcantarillado<br>-Vías<br>-Centros de salud<br>-Residuos sólidos<br>-Centros educativos | ¿Qué enfermedades se pueden evitar con un manejo adecuado de las aguas servidas? | Encuestas a los habitantes de la comunidad Pilligsilli.<br><br>Fichas de campo. |
|   | Medio Ambiente sin contaminación |   | ¿Qué Elementos son útiles para tener un medio ambiente sin contaminación?        |   |

**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

### 3.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Sistema de recolección Aguas Servidas

| Lo Abstracto   |                       | Lo Operativo  |   |   |
|--|-----------------------|---|---|---|
| CONCEPTUALIZACION  | DIMENSIONES           | INDICADORES   | ITEMS   | TECNICAS E INSTRUMENTOS   |
| <b>-Aguas servidas.-</b> Tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. | -Aguas servidas.      | -DBO(Demanda Bioquímica de Oxígeno)<br><br>- Calidad<br><br>-Cantidad | -¿Cuál es el consumo medio diario de agua potable?          | -Cálculos matemáticos<br><br>-Cantidades estimadas de acuerdo a normas.<br><br>- Encuesta |
|  | -Sistema de reciclaje | - Características del material de reciclaje                           | -¿Cuáles son las características del material de reciclaje? | - Fichas de campo<br><br>- Encuestas  |

**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

### 3.5.3 RECOLECCION DE INFORMACION

La recolección de la información se realizó mediante encuestas, que se aplicó a los habitantes de la comunidad Pilligsilli, para poder obtener la información necesaria para la ejecución y sustentación de las bases del proyecto.

| Detalle  | Explicación   |
|--|---|
| ¿Para qué?                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la incidencia de las aguas servidas en la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli.</li> <li>• Establecer soluciones técnicas respecto a los daños ambientales en el sector de la comunidad Pilligsilli.</li> </ul> |
| ¿De qué persona u objetos?                     | La población a ser estudiada cuenta con 451 personas  |
| ¿Sobre qué aspectos?                           | Variable dependiente : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli.</li> </ul>   |
|  | Variable independiente : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de recolección de aguas servidas.</li> </ul>  |
| ¿Quien investiga?                              | Nelson Jacho C.   |
| ¿Cuándo se recolecta la información?           | La información se recolectara al principio de la ejecución del presente proyecto.   |
| ¿Lugar donde se recolectara la información?    | Comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.  |
| ¿Qué técnica de investigación se aplicara?     | Se aplicara la técnica de observación, encuesta, visita de campo  |
| ¿Qué instrumento de investigación se aplicara? | Se utilizara la encuesta, datos existentes de lugar, fichas de campo  |

**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

### 3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

#### 3.6.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

De todos los datos recolectados mediante el numeral anterior se realizara una revisión previa y seguidamente un estudio estadístico.

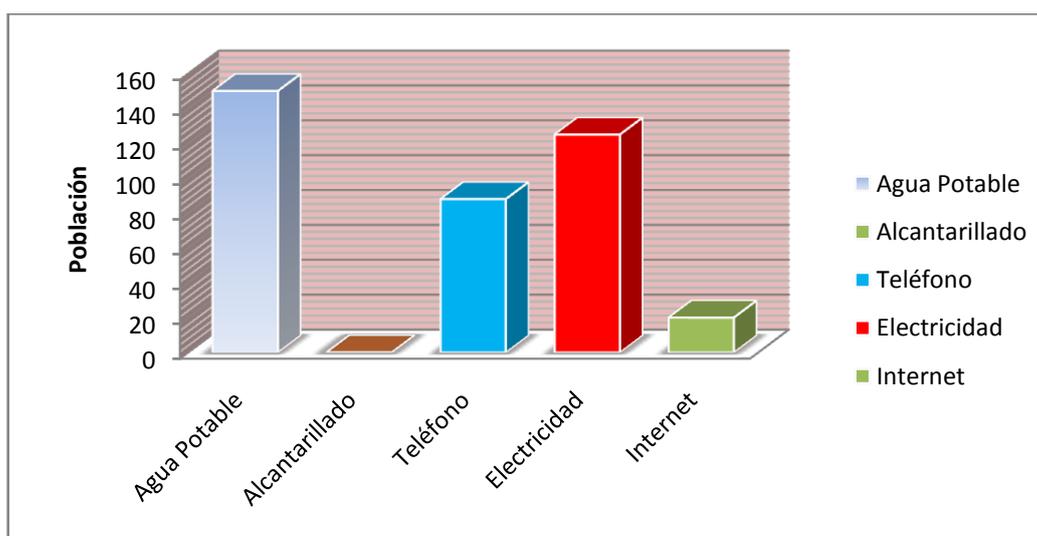
## CAPITULO IV

### ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 ANALISIS DE RESULTADOS

1.-Con que servicios básicos cuenta usted actualmente en su vivienda?

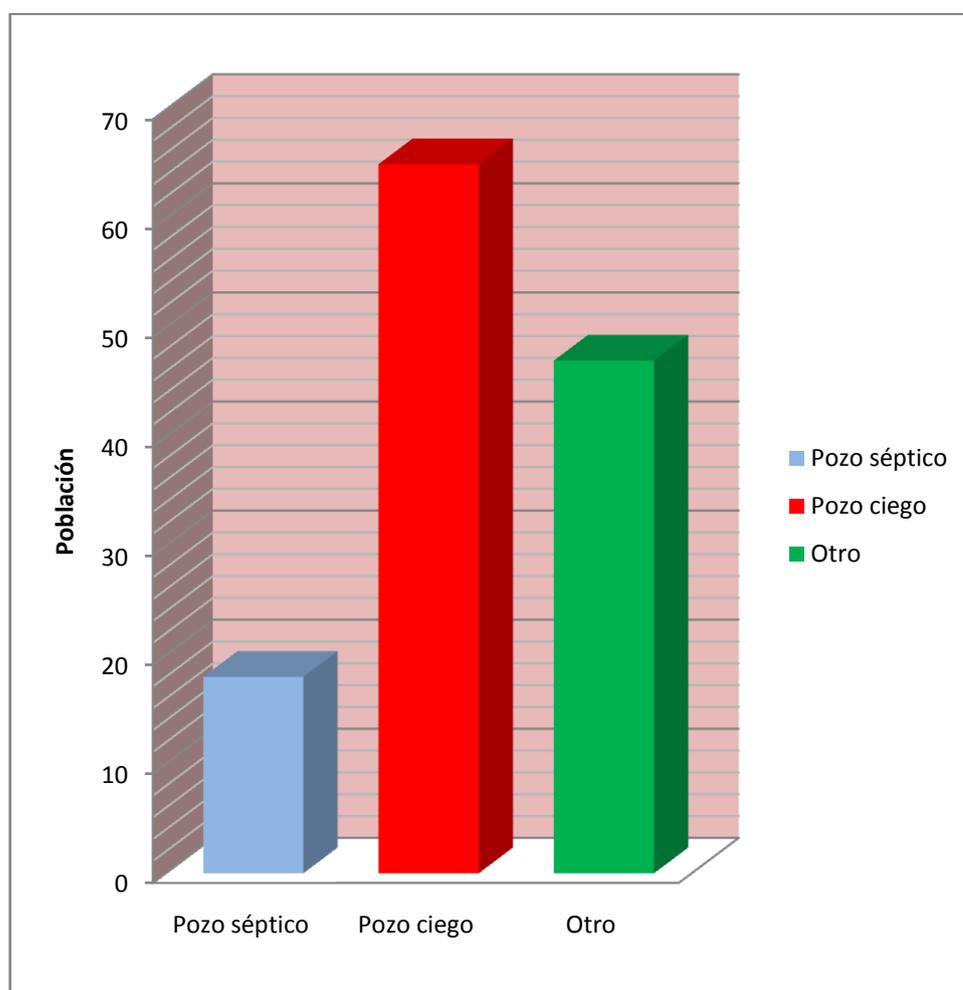
| Muestra             | Agua Potable | Alcantarillado | Teléfono | Electricidad | Internet |
|---------------------|--------------|----------------|----------|--------------|----------|
| <b>171 familias</b> | 150          | 0              | 88       | 125          | 20       |
|                     | 88%          | 0%             | 52%      | 73%          | 12%      |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho.

2.-Cuàl es la infraestructura sanitaria con la que cuenta actualmente para la eliminación de aguas negras?

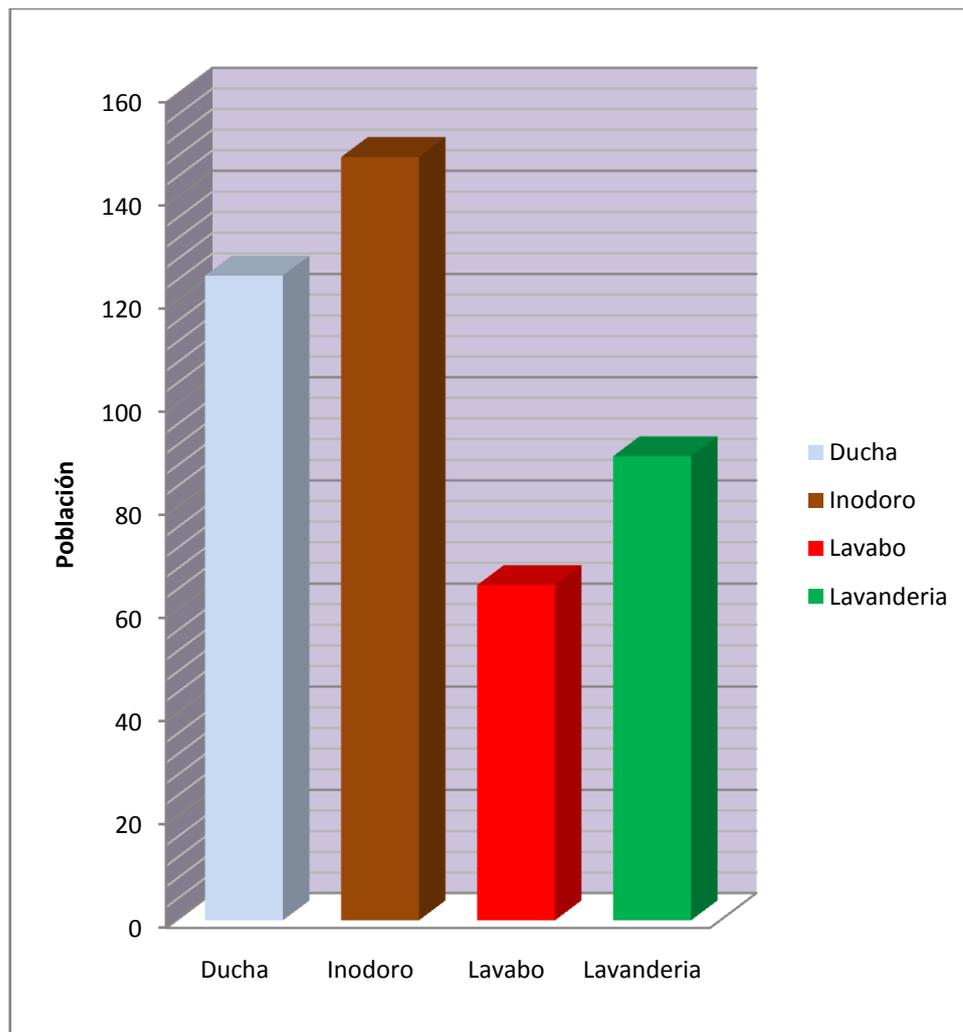
| Muestra             | Pozo séptico | Pozo ciego | Otro |
|---------------------|--------------|------------|------|
| <b>171 familias</b> | 18           | 65         | 47   |
|                     | 11%          | 38%        | 27%  |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

3.- Con el cual de éstos aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

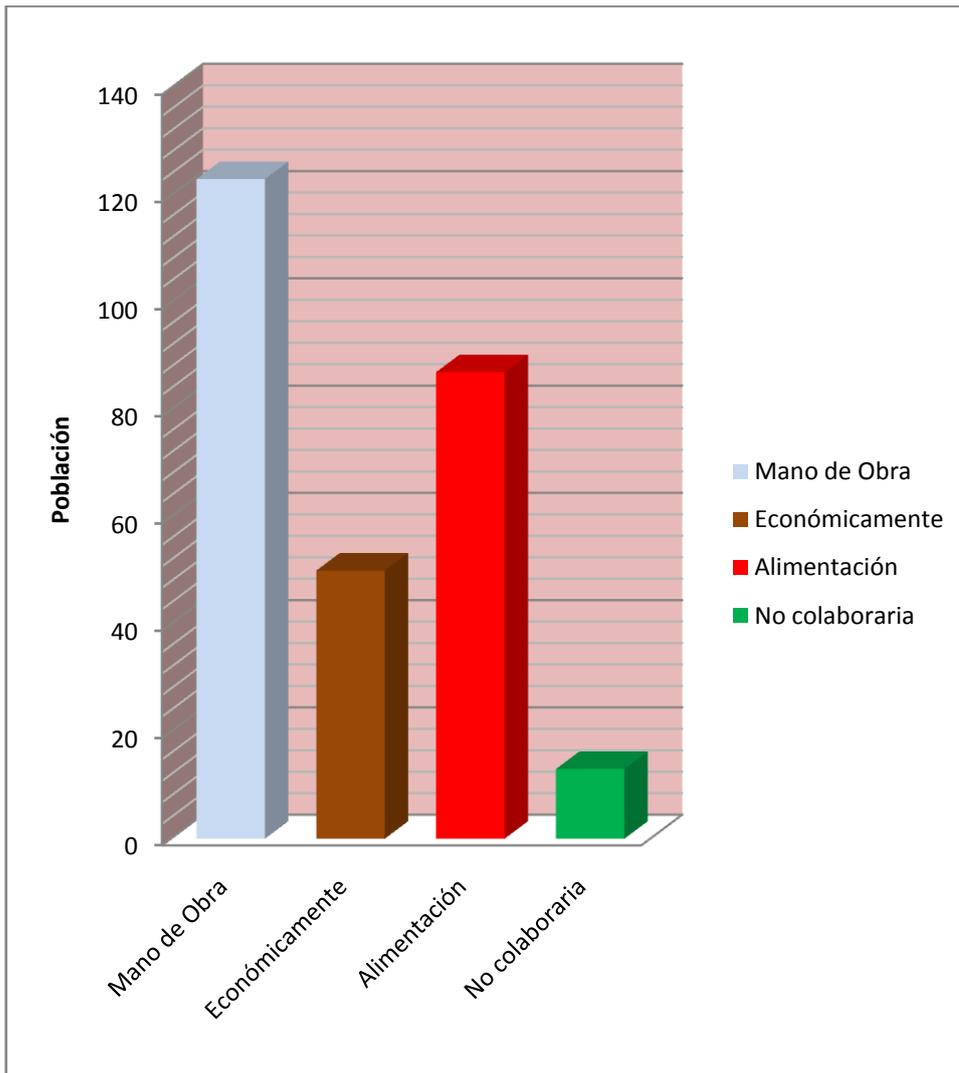
| Muestra      | Ducha | Inodoro | Lavabo | Lavandería |
|--------------|-------|---------|--------|------------|
| 171 familias | 125   | 148     | 65     | 90         |
|              | 73%   | 87%     | 38%    | 53%        |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

4.-De qué forma estaría usted dispuesto a colaborar con la ejecución de este proyecto?

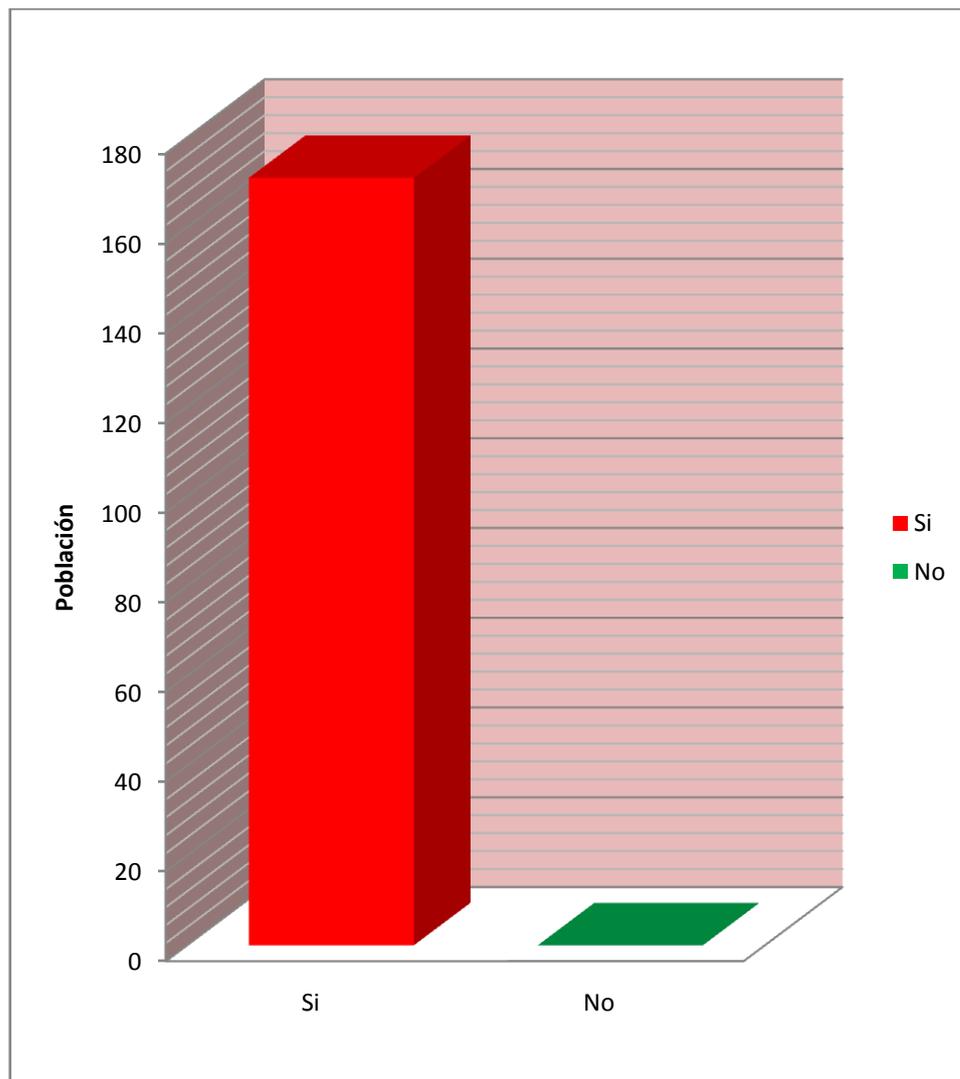
| Muestra             | Mano de Obra | Económicamente | Alimentación | No colaboraría |
|---------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| <b>171 familias</b> | 123          | 50             | 87           | 13             |
|                     | 72%          | 29%            | 50%          | 8%             |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

5.-Cree usted que es importante la ejecución de este proyecto en la comunidad?

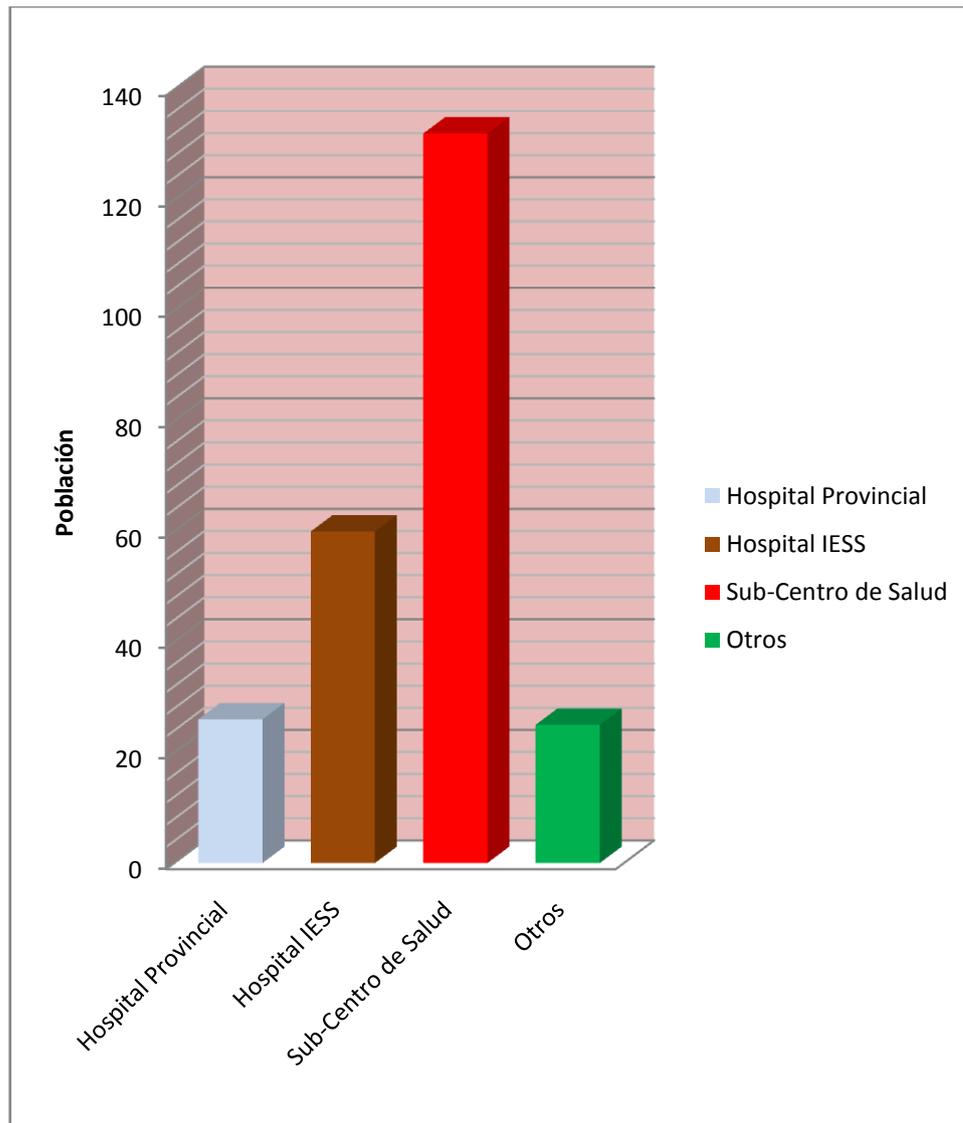
| Muestra             | Si   | No |
|---------------------|------|----|
| <b>171 familias</b> | 171  | 0  |
|                     | 100% | 0% |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

6.-A qué centro de salud acude generalmente en caso de requerir atención médica?

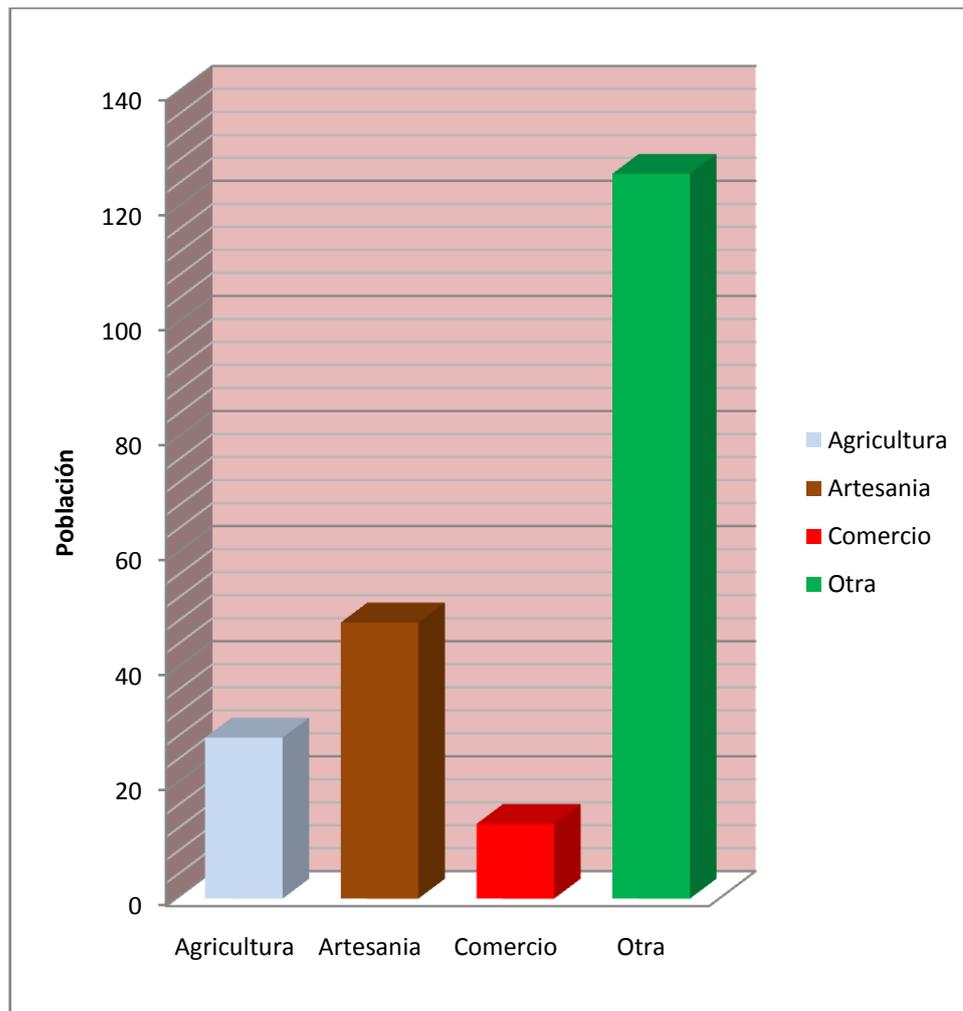
| Muestra             | Hospital Provincial | Hospital IESS | Sub-Centro de Salud | Otros |
|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|-------|
| <b>171 familias</b> | 26                  | 60            | 132                 | 25    |
|                     | 15%                 | 35%           | 77%                 | 15%   |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

7.-Cuàl es la actividad económica que usted desempeña?

| Muestra             | Agricultura | Artesanía | Comercio | Otra |
|---------------------|-------------|-----------|----------|------|
| <b>171 familias</b> | 28          | 48        | 13       | 126  |
|                     | 16%         | 28%       | 8%       | 74%  |



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

## 4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas el 0% de la población cuenta con el servicio de alcantarillado.

4.2.2 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas el 18% de la población cuenta con un pozo séptico y el 65% de la población tiene un pozo ciego en donde se realiza la evacuación de aguas servidas.

4.2.3 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas el 73% de la población cuenta con una ducha, el 87% con un inodoro, el 38% con un lavabo y el 53% de la población tiene una lavandería.

4.2.4 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas, para la ejecución del proyecto el 72% de la población estaría dispuesta a colaborar con mano de obra, el 29% económicamente, el 50% con alimentación y el 8% de la población no colaboraría.

4.2.5 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas, el 100% de la población está de acuerdo con la ejecución del proyecto.

4.2.6 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas, el 15% de la población en caso de requerir atención medica acude al Hospital Provincial, el 35% al Hospital IESS, el 77% al Sub-Centro de salud, y el 15% de la población acude a otros lugares.

4.2.7 La comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, de un total de 171 familias encuestadas, el 16% de la población se dedica a la agricultura, el 28% es artesano, el 8% comerciante, y el 74% de la población se dedica a otras actividades.

### **4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPOTESIS**

Luego de haber realizado la encuesta, a los habitantes de la comunidad Pilligsilli, y una vez procesado y analizado los resultados obtenidos en las encuesta, se puede establecer que la implementación de un sistema de aguas servidas si mejorara la calidad de vida en sus habitantes, ya que éstos no cuentan con servicios básicos

primordiales para el buen vivir, uno de éstos el sistema de alcantarillado de aguas servidas.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- La comunidad Pilligsilli, del cantón Latacunga alno contar con un sistema de alcantarillado de aguas servidas, realiza las descargas de las mismas directamente a pozos sépticos, produciendo malos olores y generando contaminación en el ambiente.
- Al implementar un sistema de alcantarillado de aguas servidas los habitantes evacuaran las aguas de una mejor manera, con ésto se mejorara su calidad de vida y se reducirá en un porcentaje la contaminación del ambiente.
- El diseño y construcción del alcantarillado es de gran importancia en la comunidad, puesto que este tiene la importante tarea de recolectar y conducir las aguas negras para su adecuada evacuación.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Evacuar de una mejor manera las aguas servidas, para evitar obstrucciones y taponamientos en el sistema.

- Evitar que se realicen conexiones de agua de lluvia al sistema, porque el alcantarillado solo es para transportar aguas servidas y excretas, evitando así un colapso en el sistema.
  
- Darle un mantenimiento periódico a las instalaciones sanitarias dentro de las viviendas, para evitar que estas acarrean residuos sólidos (desperdicios de comida), que afecten en buen funcionamiento del sistema a diseñarse.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS.**

La comunidad Pilligsilli geográficamente está ubicada en la parroquia San José de Poaló, localizada al noroeste de la ciudad de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, a 30 min de la cabecera cantonal (Latacunga), a una altura promedio de 3012 m.s.n.m.Su temperatura promedio es de 12 a 15 grados centígrados; Pilligsilli se halla en la coordenadas: 9°04.559 N y 767.601 E

Sus límites son:

Norte: Barrio La Libertad Santa Marianita

Sur: Comunidad Márquez de Maenza y barrio la Mariscal

Este: La Compania.

Oeste: Barrio Bellavista y comunidad Maca Chico.



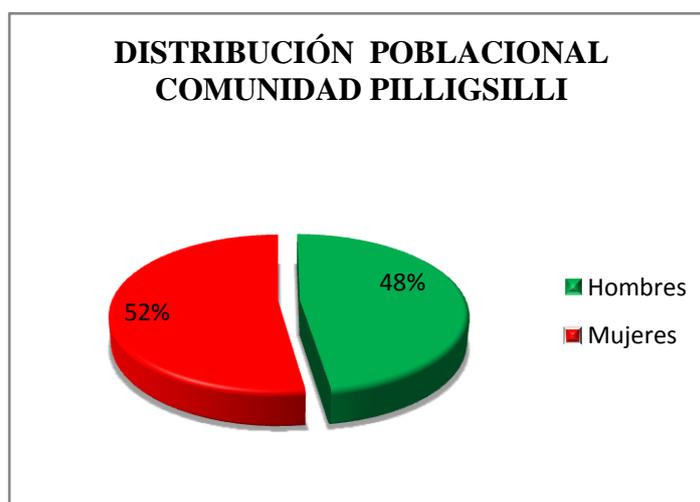
### 6.1.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

La comunidad Pilligsilli de acuerdo a datos del censo poblacional cuenta con una población actual de 576 habitantes repartidos de la siguiente manera:

**Tabla N.-2**

| GRUPOS DE EDAD  | Sexo       |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|
|                 | Hombre     | Mujer      | Total      |
| Menor de 1 año  | 6          | 5          | 11         |
| De 1 a 4 años   | 29         | 18         | 47         |
| De 5 a 9 años   | 30         | 36         | 66         |
| De 10 a 14 años | 38         | 31         | 69         |
| De 15 a 19 años | 36         | 36         | 72         |
| De 20 a 24 años | 32         | 24         | 56         |
| De 25 a 29 años | 16         | 21         | 37         |
| De 30 a 34 años | 11         | 14         | 25         |
| De 35 a 39 años | 8          | 14         | 22         |
| De 40 a 44 años | 9          | 14         | 23         |
| De 45 a 49 años | 10         | 14         | 24         |
| De 50 a 54 años | 8          | 16         | 24         |
| De 55 a 59 años | 11         | 10         | 21         |
| De 60 a 64 años | 6          | 11         | 17         |
| De 65 a 69 años | 7          | 12         | 19         |
| De 70 a 74 años | 8          | 5          | 13         |
| De 75 a 79 años | 6          | 14         | 20         |
| De 80 a 84 años | 4          | 2          | 6          |
| De 85 a 89 años | -          | 2          | 2          |
| De 90 a 94 años | -          | 2          | 2          |
| <b>Total</b>    | <b>275</b> | <b>301</b> | <b>576</b> |

**Fuente:** INEC

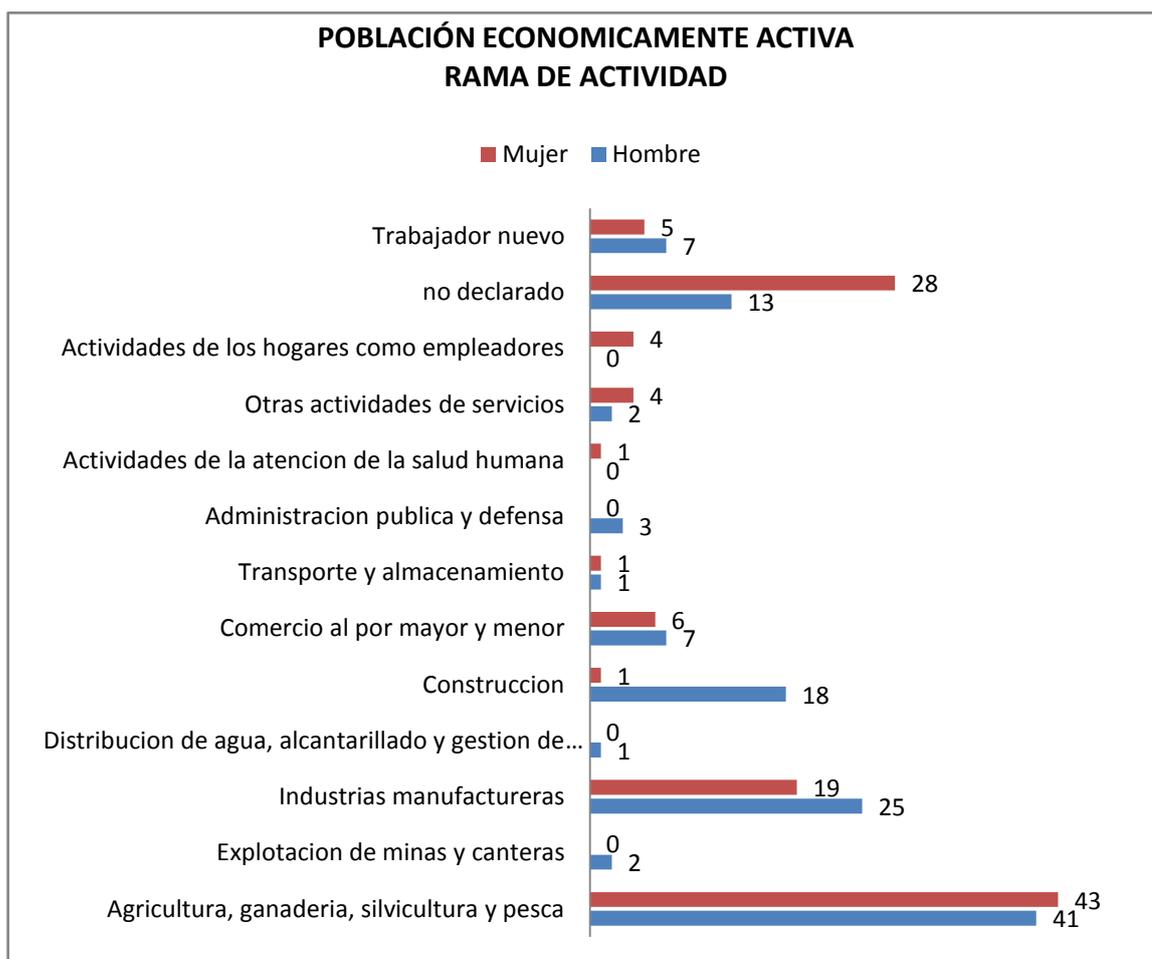


**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

### 6.1.3 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

El sistema social productivo mantiene una estructura productiva familiar que no logra satisfacer sus necesidades básicas, en otras palabras, todavía se encuentra vigente la estructura de unidad de la familia como una unidad de producción y una unidad de consumo.

La mayoría de la población económicamente activa de la comunidad Pilligsilli es de escasos recursos económicos, con una alta tasa de necesidades básicas insatisfechas, un porcentaje moderado de la población masculina comprendida entre los 16 y 50 años tiene que migrar temporalmente a las ciudades densamente pobladas, en busca de oportunidades de trabajo para lograr satisfacer sus necesidades básicas alimenticias y poder cubrir los gastos de ropa y educación de sus familias.



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

La población económicamente activa de la zona, corresponde al 41%, siendo las principales actividades de la población las siguientes: agricultura, ganadería, manufactura y construcción con un ingreso familiar promedio de 200.00USD que les permite en algo solventar sus gastos familiares y que aproximadamente se reparte así: alimentación 30%, agua y energía eléctrica 7%, vestuario 10%, educación 35%, salud 10% y transporte 8%. En el sector se encuentran asentadas varias empresas dedicadas a actividades agrícolas e industriales, productos que luego son exportados a mercados internacionales, estas empresas han permitido dinamizar en algo el mercado laboral ofreciendo plazas de trabajo y reduciendo en un pequeño porcentaje la migración de la población a las grandes ciudades.

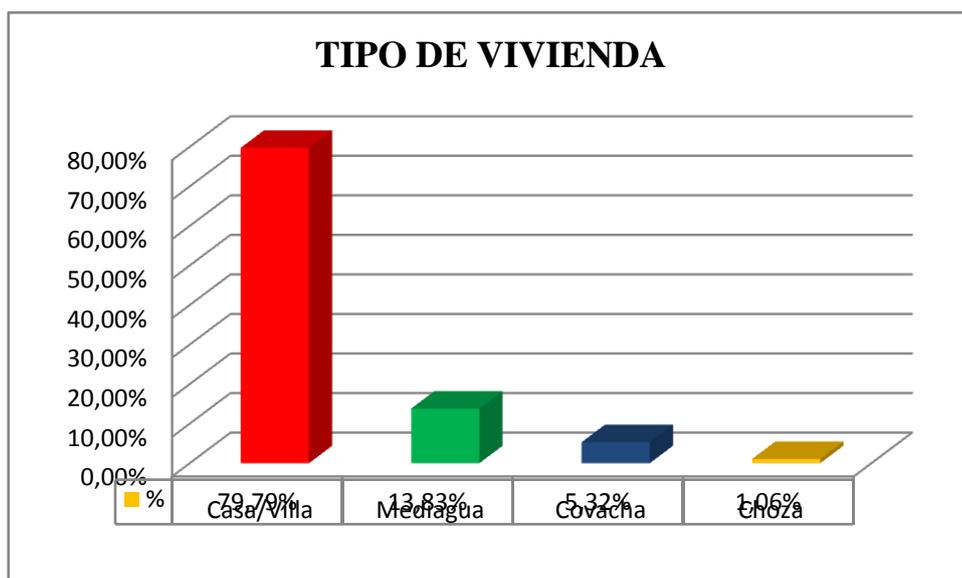
#### **6.1.4 CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES**

La población de la comunidad Pilligsilli cuenta con una escuela fiscal mixta “José Vasconcelos”, y el colegio Nacional Poaló que se encuentra en el centro parroquial a 5 min de la comunidad, aparte de éstos dos centros educativos los estudiantes se desplazan a otros centros educativos ubicados en los cantones de Latacunga y Saquisilí.

El 59.5% de la población de 12 años y más de edad tiene educación primaria completa, mientras que solo el 16.8% de la población de 18 años y más tiene instrucción secundaria completa y apenas el 2.4% de la población de 24 años y más tiene instrucción superior.

#### **6.1.5 DISPONIBILIDAD DE VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS**

Con relación a la vivienda, está en un 95% es propia, cuyas edificaciones son de hormigón armado, también podemos encontrar viviendas con cubierta de teja, zinc o asbesto, ventanas y puertas de madera, aunque algunas pocas familias poseen viviendas con mejores acabados y son muy confortables y con mantenimiento adecuado.



**Fuente:** egresado, Nelson Jacho

El sector en estudio cuenta parcialmente con el servicio de alumbrado público, el domiciliario llega a todas las viviendas y el servicio telefónico convencional es mínimo en la zona. Pilligsilli no cuenta con alcantarillado sanitario el 100% de las familias cuenta con fosas sépticas o pozos ciegos en los cuales realizan la eliminación de las aguas servidas, el agua de consumo humano no es potable, pero si recibe algún tratamiento de cloración en el tanque reservorio, la recolección de basura se lo realiza una vez por semana y el encargado es el G.A.D Municipal del cantón Latacunga.

### **6.1.6 FACILIDADES Y TRANSPORTE**

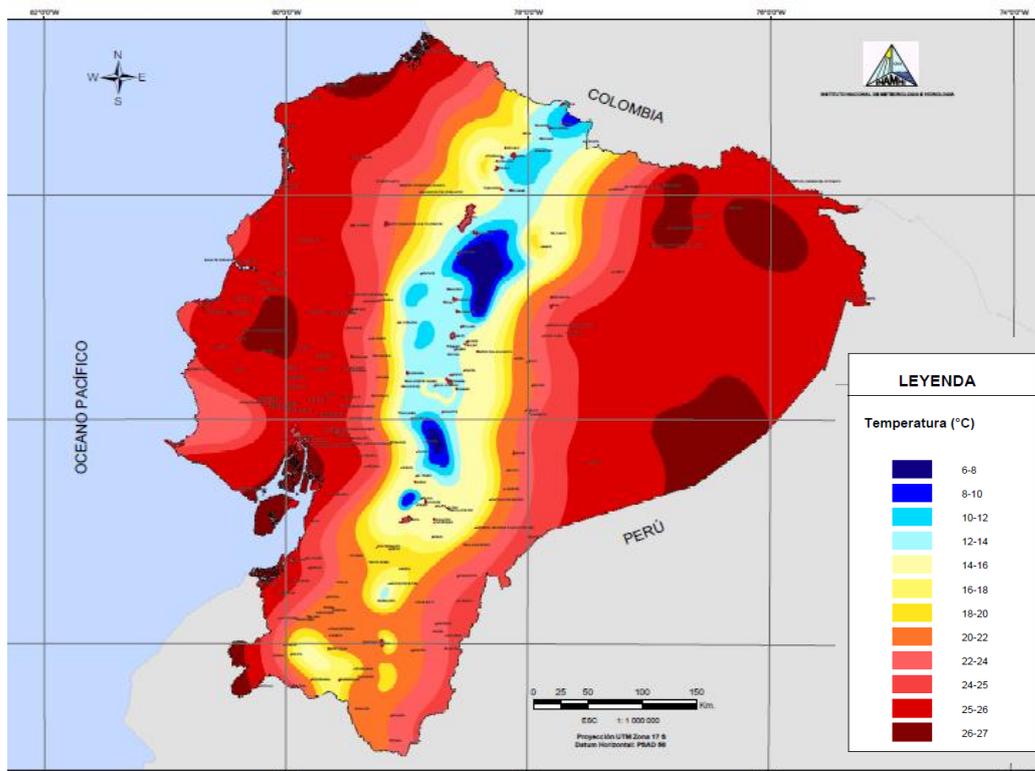
Con relación a la salud para la atención médica de la población, los habitantes de la comunidad cuentan con un Subcentro de Salud del Ministerio de Salud Pública, ubicado en el centro de la Parroquia Poaló por lo tanto en la zona si existe servicio médico permanente. En ocasiones a la comunidad concurren brigadas médicas estatales o privadas que ayudan a detectar los problemas de salud que adolecen los pobladores, Según las investigaciones realizadas, las principales enfermedades que se presentan en la zona son la desnutrición general, respiratorias, gástricas y en menor grado las diarreicas, estas últimas que guardan relación con el agua que se consume.

La comunidad Pilligsilli cuenta con varios accesos en su sistema vial, uno de éstos y la más importante, es la vía asfaltada Latacunga-Poaló-Saquisili que atraviesa en sentido

Sur-Norte, otra vía de importancia es la vía asfaltada Pujili – Poalo-Saquisili con sentido suroccidente-nororiente, también otras varias vías lastradas y empedradas y un sin número de caminos vecinales permiten comunicar a la comunidad con los diferentes poblados de la parroquia. El sector se encuentra atendido por medio del sistema de transporte comunitario que permite a los pobladores trasladarse hacia los diferentes centros poblados.

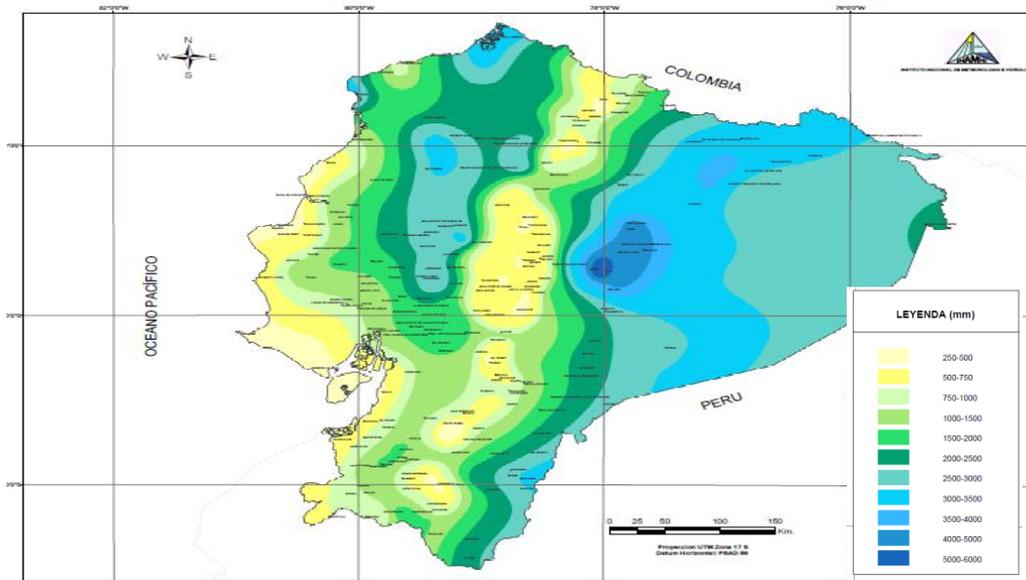
### 6.1.7 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

Las temperaturas se consideran templadas en promedio hasta ligeramente cálidas durante el día, pero frescas y algo frías en la noche, la temperatura ambiente presenta variaciones significativas durante el transcurso del año, gracias a la presencia de mayores horas del sol durante los meses de enero, febrero y marzo, la temperatura se incrementa en la zona, registrándose como el máximo valor 19° C, el mínimo es de 8° C, y el valor medio es de 15° C, éstos valores concuerdan muy bien con la escala de 12° C a 14° C elaborada por el INAMHI.



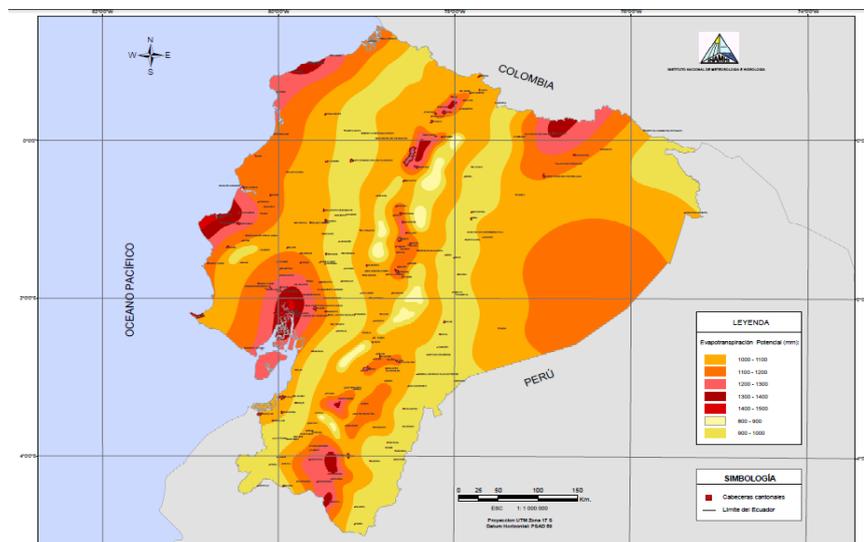
**Fuente:** INAMHI – Mapa de Isotermas

La distribución de la lluvia media mensual más alta se exhibe entre los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo con un promedio de 77mm/mes, en los meses de septiembre y noviembre se da la precipitación media mensual más baja con 17mm y en el resto del año se presentan esporádicas precipitaciones con un promedio mensual de 48mm, con un total de precipitación anual de entre 500 y 750 mm.



**Fuente:** INAMHI – Mapa de Isoyetas

La temperatura ambiente está influenciada por los vientos que recorren toda la meseta, con velocidades medias mensuales que varían entre 3.5 a 4.5 km/h. La evapotranspiración potencial es de entre 900 a 1000 mm/año, el balance hídrico anual permite detectar tan solo un pequeño superávit en dos meses del año, en marzo y en abril. Este comportamiento climático, con déficit en el resto del año no permite una producción agropecuaria sostenida.



**Fuente:**  
INAMHI  
Mapa  
Evapotranspiración  
Potencial.

## **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

La comunidad Pilligsilli actualmente no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario para evacuar de manera correcta las aguas servidas de la población.

El proyecto será diseñado de acuerdo a la realidad de la zona, utilizando herramientas tecnológicas con la finalidad de solucionar posibles dificultades que se puedan presentar en la ejecución del proyecto.

La ejecución de este proyecto es de mucha importancia para la comunidad, ya que en la actualidad la evacuación de aguas servidas se lo realiza en pozos ciegos, lo que genera una contaminación ambiental de forma directa al suelo al no tener un sistema de tratamiento de aguas servidas.

El diseño del sistema que se plantea garantizara la evacuación de las aguas de manera técnica, garantizando la funcionalidad del sistema, basándose en los parámetros de diseño requeridos.

## **6.3 JUSTIFICACIÓN**

La comunidad Pilligsilli actualmente no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de aguas servidas, es necesaria la realización de este proyecto ya que permitirá la evacuación de las aguas servidas de la comunidad de manera técnica, y poder brindar a la comunidad uno de los servicios básicos más importantes.

Un sistema de evacuación de aguas servidas en la comunidad, ayudara al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y se reducirá enfermedades producidas por el efecto de las aguas servidas.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 OBJETIVOS GENERAL**

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad Pilligsilli.

### **6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el levantamiento topográfico del área beneficiaria, para el diseño del sistema.
- Elaborar los planos respectivos del sistema de alcantarillado.
- Realizar el presupuesto referencial del sistema de alcantarillado de la comunidad Pilligsilli.

## **6.5 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD**

La realización de este proyecto cuenta con el de la junta comunitaria y con el apoyo de toda la población beneficiaria.

La zona de ejecución del proyecto, cuenta con varios accesos por lo que no existira inconvenientes para la utilización de la maquinaria requerida para la realización del mismo.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1 PARAMETROS DE DISEÑO**

#### **6.6.1.1 Periodo de diseño**

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

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

El periodo de diseño o alcance del proyecto se debe establecer de acuerdo a varios factores que son:

- La vida útil de las estructuras y equipamiento teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- La facilidad o dificultad de ampliación de obras.
- Las tendencias de crecimiento de la población con mayor énfasis en el desarrollo de sus actividades, que pueden ser industriales o comerciales.
- El comportamiento de la obra en periodos iniciales cuando los caudales son inferiores a los de los años de diseño.

#### **6.6.1.2 Área de proyecto**

Se considera área de proyecto, a aquella que contará con el servicio de alcantarillado sanitario, para el período de diseño del proyecto. De acuerdo a la magnitud y características de la población, se deben diferenciar claramente las áreas de expansión futura, industriales, comerciales, de equipamiento y áreas verdes.

#### **6.6.1.3 Población de diseño**

La población de diseño es un parámetro muy importante que se toma en cuenta al momento de realizar un proyecto, una vez conocida la población actual ( Datos INEC) se procede a calcular la población de futura que será la población con la cual se diseñara el sistema.

**Tabla N.3.- Datos Censales**

| <b>AÑO CENSO</b> | <b>POBLACIÓN<br/>(Habitantes)</b> |
|------------------|-----------------------------------|
| 1974             | 4419                              |
| 1982             | 4781                              |
| 1990             | 3460                              |
| 2001             | 5283                              |
| 2010             | 5709                              |

**Fuente: INEC – Latacunga**

#### **6.6.1.4 ANALISIS DEMOGRÁFICO**

Para la población en estudio se realizara el análisis aplicando tres métodos:

- Método Aritmético o Lineal
- Método Geométrico.
- Método Exponencial.

##### **6.6.1.4.1 Método Aritmético o Lineal**

$$Pf = Pi (1+r*n) \qquad \text{Ecuación 1}$$

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t}$$

##### **6.6.1.4.2 Método Geométrico**

$$Pf = Pi (1+r)^n \qquad \text{Ecuación 2}$$

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

### 6.6.1.4.3 Método Exponencial

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

**Ecuación 3**

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pi}\right)}{t}$$

Dónde:

Pf = Población final.

Pi = Población inicial.

r = Taza de crecimiento.

Pf = Periodo de análisis.

n = Periodo de diseño

### 6.6.2 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional es la que nos indica el número de habitantes por unidad de superficie (hab/Ha). Es decir está relacionada directamente con el número de habitantes que se encuentran en un área determinada.

Para calcular la densidad poblacional del proyecto se utiliza la siguiente fórmula:

$$Dpob = \frac{Pi(hab)}{\text{área}(Ha)}$$

**Ecuación 4**

Dónde:

Pi = Población inicial.

Área = Área del proyecto.

### 6.6.2.1 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

$$D_{pf} = \frac{P_f(\text{hab})}{\text{área}(\text{Ha})} \quad \text{Ecuación 5}$$

Dónde:

$P_i$  = Población futura.

Área = Área del proyecto.

### 6.6.2.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación es el consumo diario de agua potable promedio por cada habitante (lt/hab/día), incluye consumos domésticos, comerciales, industriales y públicos.

### 6.6.2.4 DOTACIÓN FUTURA

Para el cálculo de la dotación futura se utilizara un incremento anual de consumo de agua que va entre el 0.5 – 2%, y se determina con la siguiente formula:

$$D_{fut} = D_a \left( 1 + \frac{d}{100} \right)^t \quad \text{Ecuación 6}$$

Dónde:

$D_a$  = Dotación actual

$d$  = Incremento anual (0.5-2%)

$t$  = Periodo de diseño.

### 6.6.2.5 ÁREA DE APORTACIÓN

Se consideran aquellas zonas aledañas a las tuberías de recolección y aquellas áreas contribuyentes (incluyendo un área adicional a la periferia q podrían a futuro formar parte del sistema), las áreas se determinan de acuerdo a la topografía y características del terreno.

#### 6.6.2.6 CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño para cada tramo de la red se obtiene sumando al caudal máximo sanitario, los aportes por infiltración y el caudal de conexiones erradas.

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{max}} + Q_{\text{inf}} + Q_e \quad \text{Ecuación 7}$$

Dónde:

$Q_{\text{max}}$  = Caudal máximo sanitario (lt/sg).

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

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas (lt/sg).

#### 6.6.2.7 CAUDAL MEDIO SANITARIO

El caudal medio sanitario se calcula de acuerdo al caudal medio diario de agua potable, tomando en cuenta el coeficiente de retorno.

$$Q_{\text{mds}} = C * Q_{\text{mdAP}} \quad \text{Ecuación 8}$$

Dónde:

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

$Q_{\text{mdAP}}$  = Caudal medio diario de agua potable.

#### 6.6.2.8 CAUDAL INSTANTANEO

Es el valor de escurrimiento que se puede presentar en un instante dado.

$$Q_{\text{ins}} = Q_{\text{mds}} * M \quad \text{Ecuación 9}$$

Dónde:

$Q_{\text{mds}}$  = Caudal Medio Diario Sanitario.

$M$  = Coeficiente de HARMON o de variación instantánea.

### **Coeficiente de HARMON**

Se utiliza para prever el aumento en la población que no haya sido considerada, su fórmula es:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{Pm}} \quad \text{Ecuación 10}$$

Dónde:

M = Coeficiente de HARMON

Pm = Población en miles de habitantes.

### **6.6.2.9 CAUDAL DE INFILTRACIÓN**

La infiltración de aguas subterráneas principalmente freáticas se produce a través de fisuras en las tuberías, juntas mal ejecutadas y en la unión de tuberías con los pozos.

El coeficiente de infiltración varía de acuerdo a la permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual, dimensiones, estado y tipo de alcantarillas

**TablaN.4.- Coeficientes de 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:** Alcantarillado – Noveno Semestre.

$$Q_{inf} = \frac{C_i * L}{1000}$$

**Ecuación 11**

Dónde:

$Q_{inf}$  = Caudal de infiltración

$C_i$  = Coeficiente de infiltración.

$L$  = Longitud del tramo (metros).

#### **6.6.2.9.1 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS**

Es el caudal de aguas residuales que considera aportaciones de agua que no forman parte de las descargas normales, como por ejemplo, escurrimiento de aguas pluviales.

Para determinar el caudal se considera entre en 5% – 10% del Caudal Instantáneo.

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

**Ecuación 12**

Dónde:

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas.

$Q_{ins}$  = Caudal Instantáneo.

#### **6.6.2.10 DISEÑO HIDRAÚLICO**

##### **6.6.2.10.1 Caudal a tubo lleno**

El cálculo del caudal a tubo lleno se lo realiza mediante la fórmula de Manning que relaciona, la pendiente, el diámetro de tubería y un coeficiente.

$$Q_{TII} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

**Ecuación 13**

Dónde:

$Q_{TII}$  = Caudal a tubo lleno.

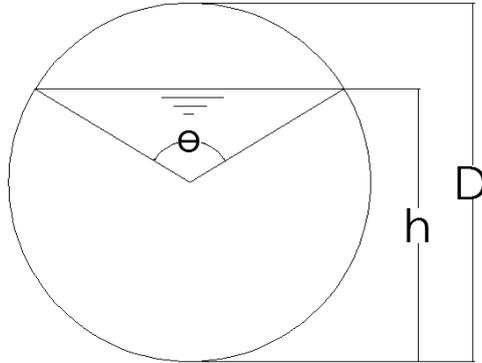
$D$  = Diámetro de tubería.

$S$  = Gradiente.

$n$  = Coeficiente de rugosidad.

### 6.6.2.10.2 Caudal a tubo parcialmente lleno

El flujo parcialmente lleno es con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.



- **Ángulo central**

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

- **Radio Hidráulico.**

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

- **Velocidad parcialmente lleno**

$$V_{pII} = \frac{0.397 * D^{\frac{2}{3}}}{4} \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right) * S^{1/2}$$

$$V_{pII} \geq V_{\text{minima}}$$

- **Caudal**

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

#### 6.6.2.10.3 Velocidad a Tubo lleno

Es la velocidad que llevara el agua si el conducto se encontrase totalmente lleno, el cálculo se realiza aplicando la fórmula de Manning.

$$VTll = \frac{0.397}{n} * (D)^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ecuación 14}$$

Dónde:

VTll = Velocidad a tubo lleno

D = Diámetro tubería.

S = Gradiente del proyecto.

n = Coeficiente de rugosidad (Manning)

$$VTll \leq V_{max}$$

#### 6.6.2.10.4 Velocidad de diseño

La velocidad máxima diseño de acuerdo a las normas del EX IEOS, dependerá del tipo de tubería q se utilice en el sistema, la velocidad mínima en sistemas sanitarios será de 0.60 m/s a sección llena, para tuberías que circulen parcialmente llenas, la velocidad mínima se procurara sea de 0.30 m/s.

A continuación se detalla las velocidades y los coeficientes recomendados de acuerdo al tipo de tubería.

**Tabla N. 5 Velocidades en tubería.**

| <b>Material</b>  | <b>Velocidad<br/>Máxima m/s</b> | <b>Coefficiente<br/>Rugosidad</b> |
|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Hormigón simple  | 3.50 – 4.00                     | 0.013                             |
| Material vítreo  | 4.00 – 6.00                     | 0.012                             |
| Asbés-to-cemento | 4.50 – 5.00                     | 0.011                             |
| Hierro fundido   | 4.00 – 6.00                     | 0.012                             |
| plástico         | 4.50                            | 0.011                             |

**Fuente: Normas EX IEOS**

#### **6.6.2.10.5 Diámetros mínimos**

El diámetro mínimo que deberá utilizarse en el sistema de alcantarillado sanitario será de 200mm (Norma EX IEOS), para las conexiones domiciliarias se utilizara diámetros de 100mm – 150mm.

#### **6.6.2.10.6 Pendiente del proyecto**

Una pendiente adecuada para la tubería del sistema nos permitirá velocidades óptimas para un buen funcionamiento del sistema.

$$S = \frac{\text{cotasuperior} - \text{cotainferior}}{\text{longitud}} * 100$$

**Ecuación 15**

#### **6.6.2.10.7 Profundidad mínima**

El colchón para evitar rupturas de tuberías ocasionadas por cargas vivas debe ser de 1.00 m para diámetros iguales o menores a 450 mm. Para diámetros mayores en cambio este colchón, será determinado mediante cálculos de la seguridad estructural de la tubería.

Sin embargo, para asegurar un drenaje adecuado de los artefactos provenientes de industrias y habitaciones, con el objeto de evitar interferencias con los conductos de otros servicios públicos se aconseja profundidades de 1.5 a 2.0 metros para alcantarillado sanitarias.

#### 6.6.2.10.8 Tensión Tractiva

Tensión tractiva o fuerza de arrastre, es la fuerza que produce el flujo de agua en el fondo de la tubería, esta fuerza podría arrastrar los materiales que se encuentran en el fondo.

$$\tau = p * g * R * S \quad \text{Ecuación 16}$$

Dónde:

$\tau$  = Tensión tractiva.

$p$  = Densidad del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>)

$g$  = Gravedad (9.81m/sg).

$R$  = Radio Hidráulico.

$S$  = Pendiente.

$$\tau > 1.0 \text{ Pascales.}$$

#### 6.6.2.10.9 Pozos de revisión

Los pozos de revisión se ubicaran en toda intersección de tuberías, en el comienzo de toda tubería, en todo cambio de pendiente, en todo cambio de dirección de tubería.

**Tabla N.-6 Distancia entre pozos**

| <b>Diámetro mm</b> | <b>Distancia entre pozos (m)</b> |
|--------------------|----------------------------------|
| 200 a 350          | 100                              |
| 400 a 800          | 150                              |
| >800               | 300                              |

**Fuente: Norma EX IEOS.**

#### **6.6.2.10.10 Conexiones domiciliarias**

Cada unidad habitacional debe sacar las aguas servidas hacia la red principal ubicada en la vía pública, razón por la cual todo predio debe dejar prevista una última caja de revisión, la cual debe verter con un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la dirección del flujo (sentido horizontal), la pendiente mínima debe ser del 2% de acuerdo con el sistema de alcantarillado.

La caja de revisión debe ser de 0.60 m. x 0.60 m. con tapa removible a nivel de superficie, para facilitar el mantenimiento de la conexión domiciliaria.

### 6.6.3 DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED

El periodo de diseño del sistema de alcantarillado será de 25 años.

#### 6.6.3.1 Población de diseño

##### - Crecimiento Aritmético o Lineal

Tabla N. 7

| Año Censal | Población | t  | r %   |
|------------|-----------|----|-------|
| 1974       | 4419      | 8  | 1.02  |
| 1982       | 4781      | 8  | -3.45 |
| 1990       | 3460      | 11 | 4.79  |
| 2001       | 5283      | 9  | 0.90  |
| 2010       | 5709      |    |       |

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t}$$

$$r = \frac{\frac{4781}{4419} - 1}{8} * 100$$

$$r = 1.02\%$$

$$\bar{r} = \frac{-3.50 + 4.79 + 0.90}{3} = 0.73\%$$

##### - Crecimiento Geométrico

Tabla N.8

| Año Censal | Población | t  | r %   |
|------------|-----------|----|-------|
| 1974       | 4419      | 8  | 0.99  |
| 1982       | 4781      | 8  | -3.96 |
| 1990       | 3460      | 11 | 5.43  |
| 2001       | 5283      | 9  | 0.97  |
| 2010       | 5709      |    |       |

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

$$r = \left(\frac{4781}{4419}\right)^{1/8} - 1 * 100$$

$$r = 0.99 \%$$

$$\bar{r} = \frac{-3.96 + 5.43 + 0.97}{3} = 0.81\%$$

**- Crecimiento Exponencial**

**Tabla N.-9**

| <b>Año Censal</b> | <b>Población</b> | <b>t</b> | <b>r %</b> |
|-------------------|------------------|----------|------------|
| 1974              | 4419             | 8        | 0.98       |
| 1982              | 4781             | 8        | -4.04      |
| 1990              | 3460             | 11       | 5.29       |
| 2001              | 5283             | 9        | 0.97       |
| 2010              | 5709             |          |            |

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pi}\right)}{t}$$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{4781}{4419}\right)}{8} * 100$$

$$r = 0.98$$

$$\bar{r} = \frac{-4.04 + 5.29 + 0.97}{3} = 0.74\%$$

### 6.6.3.2 Población actual

La población actual de la comunidad Pilligsilli es de 576 habitantes

### 6.6.3.3 Población futura

#### - Método Aritmético o Lineal

$$P_i = 576 \text{ hab.}$$

$$P_f = P_i (1 + r * n)$$

$$P_f = 576 (1 + 0.0073 * 25)$$

$$P_f = 681 \text{ hab.}$$

#### - Método Geométrico

$$P_f = P_i (1+r)^n$$

$$P_f = 576 (1+0.0081)^{25}$$

$$P_f = 705 \text{ hab.}$$

#### - Método Exponencial

$$P_f = P * e^{r * n}$$

$$P_f = 576 * e^{(0.0074 * 25)}$$

$$P_f = 693 \text{ hab.}$$

La población de futura es de **705** hab.

#### 6.6.3.4 Densidad poblacional

- **Actual**

$$D_{pob} = \frac{P_i(hab)}{\text{área}(Ha)}$$

$$D_{pob} = \frac{576 \text{ hab}}{18.74 \text{ Ha}}$$

$$D_{pob} = 31 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

- **Futura**

$$D_{pf} = \frac{P_f(hab)}{\text{área}(Ha)}$$

$$D_{pf} = \frac{705 \text{ hab}}{18.74 \text{ Ha}}$$

$$D_{pf} = 38 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

#### 6.6.3.5 Dotación de agua potable

La dotación de agua potable, es un factor muy importante para la realización de un adecuado diseño, tomando en cuenta la población y el clima del sector donde se realizará el proyecto, se adopta como dotación media, 120 lt/hab/día, recomendado por la norma INEN.

#### 6.6.3.6 Dotación futura de agua potable

$$D_{fut} = D_a \left( 1 + \frac{d}{100} \right)^t$$

$$D_{fut} = 120 \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{25}$$

$$D_{fut} = 154 \text{ lt / hab / dia}$$

### 6.6.3.7 Áreas de aportación

Las áreas de aportación para el proyecto, se han calculado con una franja de 30 m a cada lado, de la línea de conducción, en total se calculó **18.74** hectáreas, de área de aportación.

### 6.6.3.8 CAUDALES DE DISEÑO

#### - Caudal Medio Sanitario

$$Q_{mds} = C * Q_{mdAP}$$

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

$P_f \text{ tramo} = \text{área} * \text{Densidad poblacional futura.}$

$$P_f = 0.3 \text{ Ha} * 38 \text{ hab/Ha}$$

$$P_f = 11 \text{ Hab.}$$

$$Q_{mds} = 0.80 \frac{11 \text{ hab} * 154 \text{ lt / hab / día}}{86400}$$

$$Q_{mds} = 0.015 \text{ lt/sg}$$

#### - Caudal Instantáneo

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

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

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.705}}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.705}}$$

$$M = 3.89$$

$$Q_{ins} = Q_{mds} * 3.89$$

$$Q_{ins} = 0.015 * 3.89 = 0.058 \text{ lt/sg.}$$

#### - Caudal de Infiltración

$$Q_{inf} = C_i * \frac{L}{1000}$$

$$Q_{inf} = 0.80 \text{ lt / sg / Km} * \frac{50 \text{ m}}{1000}$$

$$Q_{inf} = 0.04 \text{ lt/sg.}$$

#### - Caudal por Conexiones Erradas

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

$$Q_e = 0.10 * 0.058 \frac{\text{lit}}{\text{sg}}$$

$$Q_e = 0.0058 \text{ lt/seg.}$$

#### - Caudal de Diseño

$$Q_{diseño} = Q_{inst} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_{diseño} = 0.058 \frac{\text{lt}}{\text{sg}} + 0.04 \frac{\text{lt}}{\text{sg}} + 0.0058 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

$$Q_{diseño} = 0.103 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

**Nota:** El caudal mínimo de diseño adoptado para el primer tramo es 2.00 lt/sg, que es el valor inferior de gasto potable para cualquier tramo de red de alcantarillado sanitario.

$$Q_d = 2.00 \text{ lt/sg}$$

### 6.6.3.9 Cálculo de la Pendiente

$$S = \frac{\text{cota superior} - \text{cota inferior}}{\text{longitud}} * 100$$

$$S = \frac{3029.36 - 3026.94}{50} * 100$$

$$S = 4.84\%$$

### 6.6.3.10 Cálculo del Diámetro

$$Q = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

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

$$D \text{ calculado} = \left( \frac{0.002 \text{ lt/sg} * 0.011}{0.312 * (0.0484)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D \text{ calculado} = 0.0489 \text{ m} = 48.94 \text{ mm}$$

$$D \text{ asumido} = 200 \text{ mm}$$

### 6.6.3.11 Caudal a tubo lleno

$$QTII = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$QTII = \frac{0.312}{0.011} * (0.20)^{\frac{8}{3}} * (0.0484)^{\frac{1}{2}}$$

$$QTII = 85.36 \frac{lt}{sg}$$

### 6.6.3.12 Velocidad a tubo lleno

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

$$VTII = \frac{0.397}{0.011} * (0.20)^{2/3} * (0.0484)^{1/2}$$

$$VTII = 2.71 \frac{m}{sg}$$

**2.71 m/sg < 4.50 m/sg O.K** (En PVC puede llegar a 6 m/seg)

### 6.6.3.13 Conducción a tubería parcialmente llena

Para el diseño de nuestro sistema utilizaremos el programa Hcanales, para el cálculo de la velocidad parcialmente llena (VPII), radio hidráulico, y calado (y)

## 6.6.4 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento, planteada para el sistema de alcantarillado en la comunidad Pilligsilli, se diseñara tomando en cuenta los siguientes parámetros:

### 6.6.4.1 Caudal de diseño

#### Caudal Máximo de aguas servidas

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

$$Q_{mdH2O} = \frac{705 * 154}{86400}$$

$$Q_{mdH2O} = 1.257 \frac{lt}{seg}$$

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

$$Q_{asd} = 0.80 * 1.257 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_{asd} = 1.005 \frac{lt}{seg}$$

### 6.6.4.2 Diseño del Tanque Séptico

El tanque séptico es un sistema de tratamiento in situ, su función es estabilizar hidráulicamente las aguas, para permitir una sedimentación de las partículas por medio de la gravedad.

**Datos:**

**Población:** 705 hab.

**Dotacion de Agua Potable (Df):** 154 lt/hab/dia

**QDiseño:** 1.005 lt/seg,

### Periodo o tiempo de retención hidráulica (PR)

$$PR = 1.5 - 0.30 \log (P * q)$$

**Dónde:**

**P** = Poblacion

**q** = Caudal de aguas residuales, lit/(Hab/dia)

$$q = \frac{Q_{\text{Diseño}}}{\text{Población}}$$

$$q = \frac{1.005 \frac{lt}{seg}}{705 \text{ hab}} * 86400 \frac{sg}{dia}$$

$$q = \frac{1.005 \frac{lt}{seg}}{705 \text{ hab}} * 86400 \frac{sg}{dia}$$

$$q = 123.165 \frac{lt}{\text{hab} * \text{dia}}$$

$$PR = 1.5 - 0.30 \log (P * q)$$

$$PR = 1.5 - 0.30 \log (705 \text{ hab} * 123.165 \text{ lts/hab} * \text{dia})$$

$$PR = 0.018 \text{ dias}$$

PR mínimo = 6 horas = 0.25 días

### Volumen requerido para la sedimentación

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

$$V_s = \frac{705 * 123.165 \frac{lt}{\text{hab} * \text{dia}} * 0.25 \text{ dia}}{1000}$$

$$V_s = \frac{705 * 123.165 \frac{lt}{hab*dia} * 0.25 dia}{1000}$$

$$V_s = 21.70 m^3$$

$$V_s c/tanque = 10.85 m^3$$

### Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

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

#### Dónde:

**G** = Lodos producidos por habitante y por año

**N** = Intervalo de años, de operación de remoción de lodos (1 AÑO)

**Tabla N.-10**

| Clima  | Lodos (persona/año en ltr) |
|--------|----------------------------|
| Cálido | 40 litros/ hab*año         |
| Frio   | 50 litros/ hab*año         |

**Fuente: Diseño de Tanques Sépticos - OMS**

$$V_d = \frac{705 hab * 1 año * 50 \frac{lts}{hab*año}}{1000}$$

$$V_d = 35.25 m^3$$

$$V_{dc}/tanque = 17.625 m^3$$

### Volumen de Natas

El volumen de natas se considera como mínimo 0.70 m<sup>3</sup>.

$$V_n \text{ tanque} = 0.35 m^3$$

### Volumen total del tanque

$$VT \text{ tanque} = V_s + V_d + V_n.$$

$$VT \text{ tanque} = 10.85 + 17.625 + 0.35$$

$$\mathbf{VT \text{ tanque} = 28.825}$$

## **DIMENSIONES DEL TANQUE**

La relación entre el largo y en el ancho deberá ser como mínimo 2:1

Area:

$$A = L * B$$

$$A = 2B * B$$

$$A = 2B^2$$

Volumen:

$$V = A * h$$

**Dónde:**

**A** = área del tanque

**h** = altura del tanque

hasumido = 2.50 m

**Cálculos:**

$$V = A * h$$

$$A = 2B^2$$

$$28.825 = 2(2.5) B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{28.825}{5}}$$

$$B = 2.40 \text{ m.}$$

$$L = 4.80 \text{ m.}$$

$$h = 2.50 \text{ m.}$$

**Volumen real del tanque** = 2.40m\*4.80m\*2.60m

**Volumen real del tanque**= 29.95 m<sup>3</sup>

### **6.6.5Diseño del Lecho de Secado de Lodos**

Los lechos de secado de lodos son los métodos de deshidratación más empleados en el tratamiento de los mismos, este método es diseñado generalmente para pequeñas comunidades.

**Datos:**

**P** =705habitantes

**QDiseño** = 1.005 lt/seg.

**Carga de solidos que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/dia)**

$$C = Q * SS * 0.0864$$

**Dónde:**

**SS** = Sólidos en suspensión en el agua residual cruda, en mg/l.

**Q** =Caudal promedio de aguas residuales.

Se puede estimar la carga en función de la contribución per cápita de sólidos en suspensión de la siguiente manera.

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

Para localidades donde cuentan con alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales.

En las poblaciones donde no cuentan con alcantarillado se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr.SS/ (hab\*día)

$$C = \frac{705hab * 90 \left( \frac{grSS}{hab*día} \right)}{1000}$$

$$C = 63.45 \text{ Kg de SS/día}$$

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

$$Msd = (0.5 * .07 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.5 * C)$$

$$Msd = (0.5 * .07 * 0.5 * 63.45) + (0.5 * 0.5 * 63.45)$$

$$Msd = 29.966 \text{ KgSS/día}$$

**Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día)**

$$Vld = \frac{Msd}{plodo * (\% \text{ solidos} / 100)}$$

**Dónde:**

**plodo** = Densidad de los lodos, igual a 1.04 kg/l.

**% solidos** =% de solidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12%

$$Vld = \frac{29.966 \text{ Kg SSdía}}{\frac{1.04k}{lt} (10 / 100)}.$$

$$Vld = 288 \frac{lt}{día}$$

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

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

**Dónde:**

**Td** =Tiempo de digestión en días

**Tabla N.-11Tiempo de Digestión**

| Temperatura <sup>0</sup> C | Tiempo de digestión en días |
|----------------------------|-----------------------------|
| 5                          | 110                         |
| 10                         | 76                          |
| 15                         | 55                          |
| 20                         | 40                          |
| >25                        | 30                          |

**Fuente: Diseño de Tanques Sépticos – OMS (tabla 2)**

La temperatura tomada para el diseño de nuestro lecho de lodos será de:

$$T = 10^{\circ}\text{C} = Td = 76 \text{ días}$$

$$Vel = \frac{288 \frac{lt}{dia} * 76 \text{ días}}{1000}$$

$$Vel = 21.88 \text{ m}^3$$

## **DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES**

$$A = L*B$$

$$A = 2B*B$$

$$A = 2B^2$$

Volumen:

$$V= A*h$$

**Dónde:**

**A** = área del tanque

**h** = altura del tanque

hasumido = 1.20 m

$$V = A * h$$

$$A = 2B^2$$

$$21.88 = 2(1.2) B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{21.88}{2.4}}$$

$$B = 3.00 \text{ m.}$$

$$L = 6.00 \text{ m.}$$

$$h = 1.25 \text{ m.}$$

$$\text{Volumen real del tanque} = 3.00\text{m} * 6.00\text{m} * 1.25\text{m}$$

$$\text{Volumen real del tanque} = 22.50 \text{ m}^3$$

#### 6.6.5.1 Diseño del Filtro Biológico

##### Datos:

**Periodo de diseño** = Densidad de los lodos, igual a 1.04 kg/l.

**Población de diseño** = 705 hab.

**QDiseño** = 1.005 lt/seg.

##### CALCULOS

##### Caudal estimado de ingreso al filtro biológico

$$Qfb = (0.524 * QDiseño) \text{ lts/seg.}$$

##### Dónde:

**Qfb** = Caudal del filtro biológico.

$$Qfb = (0.524 * 1.005) \text{ lts/seg.}$$

$$Qfb = (0.524 * 1.005) \text{ lts/seg.}$$

$$Qfb = 0.527 \frac{\text{lts}}{\text{seg}} = 45.49 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

**Tiempo de retención:** El manual de plantas de tratamiento de aguas residuales URALITA, recomienda que el tiempo de retención en el filtro biológico sea un 80% del tiempo de tomado para el diseño del tanque séptico, por lo tanto:

**Tr tanque séptico** = 6 horas = 0.25 días

**Tr filtro biológico** = 4.8 horas = 0.2 días.

**Volumen del filtro biológico:**

$$V_{fb} = 1.60 * Q_{fb} \frac{m^3}{día} * Tr_{fb}(días)$$

**Dónde:**

**Vfb** = Volumen del filtro biológico.

**Qfb** = Caudal del filtro biológico.

**Trfb** =Tiempo de retención del filtro biológico.

$$V_{fb} = 1.60 * 45.49 \frac{m^3}{día} * 0.2(días)$$

$$V_{fb} = 14.55 m^3$$

**Tasa de Aplicación Hidráulica**

Se recomienda para el filtro biológico, una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4  $m^3/día * m^2$ .

Para el proyecto adoptamos:

$$TAH = 2.5 m^3/días * m^2$$

**Dónde:**

**TAH** = Tasa de aplicación hidráulica.

### **AREA DEL FILTRO BIOLÓGICO**

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

**Dónde:**

**Afiltro** = Área del filtro biológico.

**Qfb** = Caudal del filtro biológico.

**TAH** = Tasa de aplicación hidráulica.

$$A_{\text{filtro}} = \frac{45.49 \left( \frac{m^3}{\text{día}} \right)}{2.5 \frac{m^3}{\text{día}} * m^2}$$

$$A_{\text{filtro}} = 18.196 m^2$$

### **VOLUMEN DEL FILTRO BIOLÓGICO**

$$V_{\text{filtro}} = A_{\text{filtro}} * \text{hasumido}$$

**Dónde:**

**Afiltro** = Área del filtro biológico.

**hasumido** = Altura asumida.

$$\text{hasumido} = 2.20m.$$

$$V_{\text{filtro}} = 18.196 m^2 * 2.20m$$

$$V_{\text{filtro}} = 40.031 m^3$$

En el proyecto se utilizara un filtro circular, de hormigón armado y de acuerdo a los requerimientos se adopta las dimensiones siguientes:

$$V_{\text{filtro}} = \left( \pi * \frac{D^2}{4} \right) * \text{hasumido}$$

$$D = \sqrt{\frac{V_{\text{filtro}} * 4}{\text{hasum} * \pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{40.031 * 4}{2.20 * \pi}}$$

$$D = 4.81 \text{ m} = 4.80 \text{ m.}$$

#### **VOLUMEN REAL DEL FILTRO**

$$V_{\text{filtro}} = \left( \pi * \frac{4.80^2}{4} \right) * 2.20 \text{ m}$$

$$V_{\text{filtro}} = \left( \pi * \frac{4.80^2}{4} \right) * 2.20 \text{ m}$$

$$V_{\text{filtro}} = 39.81 \text{ m}^3$$

#### **CHEQUEO DEL PERIODO DE RETENCIÓN**

$$Tr = \frac{Vt \text{ m}^3}{Qfb \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}$$

$$Tr = \frac{39.81 \text{ m}^3}{45.49 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}$$

$$Tr = 0.875 \text{ días} * 24 \text{ horas}$$

$$Tr = 21.003 \text{ horas}$$

$$Tr = 21.003 \text{ horas} > 4.80 \text{ horas OK}$$

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

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

$$TAH = \frac{39.81 \frac{m^3}{\text{día}}}{18.196 m^2}$$

$$TAH = 2.188 m^3 / \text{día} * m^2$$

$1 \leq 2.188 \leq 4$  OK, La tasa de aplicación se encuentra en el rango establecido.

### **DIMENSIONES ADOPTADAS PARA EL FILTRO**

$$\text{Diametro} = 4.80m$$

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

## **6.6.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

El proyecto.”SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI”,(conducción, tratamiento, vertimiento y disposición final) está ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga parroquia Poaló, es diseñado para proteger y eventualmente corregir la calidad del ambiente, mejorar la salud pública y contribuir al bienestar social; ello implica prevenir y/o corregir impactos ambientales no deseados, e incluso irreversibles, sobre los ambientes naturales y la calidad de vida, cabe mencionar que de todos los tipos de proyectos de desarrollo, los de abastecimiento de Agua potable y de saneamiento básico (alcantarillado o letrización), son los de mayor importancia, por cuanto benefician directamente a la salud de los pueblos y contribuyen al bienestar económico y social de los mismos

La evaluación del impacto ambiental que requiere el sistema de aguas servidas, se lo realizara mediante la evaluación del suelo, aire y agua, evitando así el mayor daño al ecosistema del sector.

Un análisis correcto de impactos ambientales, en las obras civiles, como; carreteras, edificios, sistemas de agua, proyectos de alcantarillados, etc. Ayuda a reducir en un porcentaje considerable los impactos producidos por las mismas.

### **6.6.6.1 Evaluación del impacto ambiental**

#### **JUSTIFICACIÓN**

El proyecto “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”, es parte de una estrategia para evitar la contaminación de suelos, fuentes de agua superficiales y subterráneas; además con este proyecto se pretende mejorar la calidad de vida del sector ya que el manejo de aguas residuales,

ayudará a minimizar el porcentaje de agentes contaminantes en las aguas residuales siendo uno de su objetivo principal evitar el grave riesgo que significa para el futuro desarrollo de la comunidad la creciente contaminación ambiental generada por la falta de un sistema de alcantarillado.

El problema de las aguas residuales de la comunidad, acarrea un sin número de impactos ambientales que van desde la alteración del suelo, contaminación de recursos hídricos y aire hasta afecciones en la salud de sus habitantes, el proyecto pretende solucionar este tipo de impactos.

Con el proyecto poco a poco se va eliminando los pozos sépticos con los que cuenta la comunidad en cada uno de los hogares de los moradores lo cual era muy peligroso para los miembros de las familias especialmente para los más pequeños; aparte como para su construcción no se hacía un análisis de suelos ni mucho menos se contemplaba la posibilidad de que exista fuentes de agua subterráneas que podían ser contaminadas.

La Evaluación de Impacto Ambiental constituye uno de los instrumentos preventivos más eficaces para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, al identificar los impactos negativos sobre se puede prevenir, minimizar o compensar los efectos producidos sobre el mismo.

Al realizar la evaluación de los impactos ambientales se pretende:

- Minimizar los impactos sobre los componentes físicos, biótico socio- económico y cultural que podría ocurrir durante las actividades constructivas y operativas del proyecto de “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”
- Controlar y mitigar los impactos ambientales maximizar los positivos y minimizar los negativos que se generaran en el proyecto.

### **6.6.7 DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL PROYECTO: “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”

TIPO DEL PROYECTO: Saneamiento ambiental

AUSPICIADO POR: Definir

NIVEL DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DEL PROYECTO: El proyecto es definitivo, ya que está focalizada en la construcción y operación del Sistema cuya tarea será la adecuada evacuación de las aguas residuales hacia la planta de tratamiento en comunidad Pilligsilli.

#### **6.6.7.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

La satisfacción de las necesidades básicas humanas y el progresivo desarrollo de las sociedades han implicado siempre la utilización de los recursos que la naturaleza nos ofrece. El crecimiento poblacional en todo el planeta y los inadecuados modelos de desarrollo han ocasionado que la dependencia hombre - naturaleza sea cada vez más crítica, afectando al desenvolvimiento de las actividades humanas, además de ocasionar la pérdida de recursos insustituibles, efectos que han llevado al hombre a afrontar graves problemas, tanto alimenticios, como la falta de agua potable, alcantarillado y aún más los sistemas de eliminación de excretas y aguas residuales.

DATOS DE LA POBLACIÓN.- La comunidad beneficiaria es rural cuya población encuestada total es la siguiente:

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| Número actual de familias: | 176 familias.   |
| Población actual a servir: | 705 habitantes. |

### **6.6.7.2 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE**

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

**Aire.-**La calidad del aire en la zona de influencia del proyecto, se puede estimar de muy buena, a pesar del polvo que se levanta, en las épocas de verano, en las calles por acción de los vientos, ya que no existen industrias que contaminen el sector, tráfico en exceso u obras de magnitud que utilicen derivados de petróleo o de químicos.

**Suelo.-**Por sus características climáticas es apto para la agricultura, ganadería, y actividades comerciales, en este marco un porcentaje de la población económicamente activa del sector trabaja como agricultores. En la zona donde se instalará la red de alcantarillado se presentan terrenos con pendientes muy pronunciadas, donde finaliza la Red de alcantarillado y donde se encuentra ubicada la planta de tratamiento, el suelo no es usado para actividades agrícolas.

**Hidrología.-**En el sector, a realizar el proyecto, no existen fuentes de agua naturales, por lo que no existe contaminación de las mismas

**Clima.-**Pilligsilli se encuentra en un altiplano de la cordillera de los Andes su temperatura promedio es de 12 a 15 grados centígrados.

**Precipitación.-**Las precipitaciones en el sector tienen un promedio mensual de 48mm, con un total de precipitación anual de entre 500 y 750 mm.

**Niveles de ruido.-**La comunidad se encuentra alejada de la ciudad, por lo que el ruido no es un problema que afecte a los habitantes.

### **6.6.7.3 ASPECTOS BIÓTICOS**

**Fauna.-**En la zona de influencia directa e indirecta a través de inspecciones del lugar se identificó las siguientes especies.

Abeja, Araña, Colibrí, Corta pelos, Golondrina, Hormiga, Lagartija, Lombriz, Mariposa, Mosca, Mariposa, Quilico, Tórtola, Perros, Gatos, Asnos, Conejos.

**Flora.**-En el proyecto del Sistema de Alcantarillado en la comunidad Pilligsilli se identificaron las siguientes especies en flora de acuerdo a la inspección de campo.

Capulí, Cabuya, Paja, Pino, Chilca, Kikuyo, Malva, Diente de león, Eucalipto, Sigse, Ñachag, Maíz, Trigo, Papas, Hierba mora,

Las especies registradas no están identificadas como endémicas ni en peligro de extinción. La flora de este sitio presenta varios usos entre ellos: alimenticio, comercial, medicinales, maderables y ornamentales.

#### **6.6.7.4 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS**

La mayoría de la población económicamente activa de la comunidad Pilligsilli es de escasos recursos económicos, con una alta tasa de necesidades básicas insatisfechas, un porcentaje moderado de la población masculina comprendida entre los 16 y 50 años tiene que migrar temporalmente a las ciudades densamente pobladas, en busca de oportunidades de trabajo para lograr satisfacer sus necesidades básicas alimenticias y poder cubrir los gastos de ropa y educación de sus familias.

#### **6.6.7.5 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Una Ficha Ambiental analiza un sistema complejo, con muchos factores distintos y con fenómenos que son muy difíciles de cuantificar.

Para hacer éstos estudios hay varios métodos y se usan unos u otros según la actividad de que se trate, el organismo que las haga o el que las exija.

La matriz de Leopold (ML) fue desarrollada en 1971, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969. La ML establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un

conjunto de juicios de valor. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto.

Mediante la metodología aplicada se evalúa los impactos ambientales producto de la construcción y operación del “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”

No existe una metodología específica para la evaluación de impactos ambientales generados en el funcionamiento del sistema de alcantarillado, sin embargo para este caso se ha establecido una metodología cualitativa y cuantitativa, la que permite evaluar el riesgo ambiental de la construcción de la planta de tratamiento, y a la vez brinda la información que permite establecer medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan causar.

Un impacto ambiental, es todo cambio neto, positivo o negativo, que se pronostica se producirá en el medio ambiente como resultado de una acción de desarrollo a ejecutarse.

Para la evaluación de los potenciales impactos ambientales que se producirán en el área de influencia, se ha desarrollado una matriz causa - efecto, en donde su análisis según filas posee los factores ambientales que caracterizan el entorno, y su análisis según columnas corresponde a las acciones de las distintas fases.

#### **6.6.8 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

El proceso de verificación de una interacción entre la causa (acción considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se ha materializado realizando una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la matriz causa - efecto desarrollada específicamente para cada una de las tres etapas, obteniéndose como resultado las denominadas Matrices de Identificación de Impactos Ambientales

### 6.6.8.1 PREDICCIÓN DE IMPACTOS: CALIFICACION Y CUANTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La predicción de impactos ambientales, se la ejecutó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual se ha utilizado la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada interacción, e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica.

Finalmente, se proporciona el carácter o tipo de afectación de la interacción analizada, es decir, designarla como de orden positiva o negativa. Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

- a) **Extensión:** Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto
- b) **Duración:** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas.
- c) Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

El cálculo del valor de Importancia de cada impacto, se ha realizado utilizando la ecuación:

$$\text{Imp} = \text{We} \times \text{E} + \text{Wd} \times \text{D} + \text{Wr} \times \text{R}$$

Dónde:

- Imp**= Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental
- E** = Valor del criterio de Extensión
- We** = Peso del criterio de Extensión
- D** = Valor del criterio de Duración
- Wd**= Peso del criterio de Duración
- R** = Valor del criterio de Reversibilidad
- Wr** = Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$\mathbf{W_e + W_d + W_r = 1}$$

Para el presente caso: del sistema de alcantarillado sanitario, se ha definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de Extensión =  $W_e = 0.10$

Peso del criterio de Duración =  $W_d = 0.40$

Peso del criterio de Reversibilidad =  $W_r = 0.50$

Éstos valores fueron adoptados en base a los siguientes justificativos:

El área de influencia del proyecto es de alrededor de 2 Km<sup>2</sup>, es decir, corresponde a un proyecto de implicaciones puntuales y directas en relación con un análisis regional de la zona, por ende el criterio de extensión posee menor influencia que los dos restantes.

De la caracterización ambiental se observa la existencia de afectaciones irreversibles y permanentes a ciertos componentes ambientales, como por ejemplo: suelo, flora y fauna, por lo tanto, los criterios de Reversibilidad y Duración son de mayor importancia.

La valoración de las características de cada interacción, se ha realizado en un rango de 1 a 10, pero sólo evaluando con los siguientes valores y en consideración con los criterios expuestos en la Tabla siguiente:

**Tabla N.-12 Criterios de puntuación de la Importancia y valores asignados**

| Características de la Importancia del Impacto Ambiental | PUNTUACIÓN DE ACUERDO A LA MAGNITUD DE LA CARACTERISTICA |                         |                           |                           |                            |
|---|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
|   | 1.0  | 2.5                     | 5.0                       | 7.5                       | 10.0                       |
| EXTENSION   | Puntual  | Particular              | Local                     | Generalizada              | Regional                   |
| DURACIÓN  | Esporádica   | Temporal                | Periódica                 | Recurrente                | Permanente                 |
| REVERSIBILIDAD  | Completamente Reversible                                 | Medianamente Reversible | Parcialmente Irreversible | Medianamente Irreversible | Completamente Irreversible |

**Fuente: CORPCONSUL**

Se puede entonces deducir que el valor de la Importancia de un Impacto, fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1. Se considera a un impacto que ha recibido la calificación de 10, como un impacto de total trascendencia y directa influencia en el entorno del proyecto. Los valores de Importancia que sean similares al valor de 1, denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0

Un impacto que se califique con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona. Los valores de magnitud de 1 y 2.5, son correspondientes a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor. Un impacto ambiental se lo categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar éstos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto y responde a la ecuación:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mag}) ^{0.5}$$

En virtud a la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sea éstos de carácter positivo o negativo.

Finalmente, con la magnitud del Valor del Impacto, se han construido las Matrices causa - efecto de Resultados del Valor del Impacto, correspondiente a los Cuadros A1, A2 y A3. En estas matrices, adicionalmente se puede apreciar los niveles de impactos por factores ambientales y por acciones consideradas en la ejecución del proyecto.

**CUADRO - A1**  
**MATRIZ CAUSA - EFECTO DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Proyecto: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA  
PROVINCIA DE COTOPAXI

Fase: **CONSTRUCCIÓN**  
Elaboración: Egdo. NELSON JACHO

SIMBOLOGIA:

Existencia de impacto ambiental       Inexistencia de impacto ambiental

| FACTORES AMBIENTALES |            |               |        |
|----------------------|------------|---------------|--------|
| CODIGO               | COMPONENTE | subcomponente | FACTOR |

|      |           |                    |  |
|------|-----------|--------------------|--|
| abt1 | ABIOTICO  | aire               | Calidad del aire                           |
| abt2 | ABIOTICO  | aire               | Nivel sonoro                               |
| abt3 | ABIOTICO  | suelo              | Calidad del suelo                          |
| abt4 | ABIOTICO  | agua               | Hidrografía                                |
| abt5 | ABIOTICO  | agua               | Calidad del Agua                           |
| bio1 | BIOTICO   | fauna              | Mamíferos                                  |
| bio2 | BIOTICO   | fauna              | Aves                                       |
| bio3 | BIOTICO   | fauna              | Insectos                                   |
| bio4 | BIOTICO   | flora              | Bosques                                    |
| bio5 | BIOTICO   | flora              | Arbustos                                   |
| ant1 | ANTRÓPICO | empleo             | Contratación de mano de obra No Calificada |
| ant2 | ANTRÓPICO | economía           | Producción agrícola de los terrenos        |
| ant3 | ANTRÓPICO | calidad vida       | Salud pública                              |
| ant4 | ANTRÓPICO | calidad vida       | Riesgo de accidentes                       |
| ant5 | ANTRÓPICO | Aspectos cultural. | Vestigios arqueológicos                    |
| ant6 | ANTRÓPICO | Aspectos cultural. | Cambio de costumbres                       |

**NUMERO DE FACTORES AFECTADOS:**

| ACCIONES DEL PROYECTO - ETAPA DE CONSTRUCCION |            |                        |                   |                       |                          |                        |            |                         |                            |                           |                        |            |                        |                   |                              |                               |                                 |
|---|------------|------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|------------|------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Fase de construcción                          |            |                        |                   |                       |                          | Planta de tratamiento  |            |                         |                            |                           | Desfogue de la planta  |            |                        |                   | OperacionM anteni.           |                               |                                 |
| C1  | C2         | C3                     | C4                | C5                    | C6                       | C7                     | C8         | C9                      | C10                        | C11                       | C12                    | C13        | C14                    | C15               | C16                          | C17                           | C18                             |
| Replanteo y nivelación                        | Excavación | Instalación de tubería | Relleno de zanjas | Construcción de pozos | Conexiones domiciliarias | Replanteo y nivelación | Excavación | Construcción de tanques | Instalaciones de la planta | Operación y mantenimiento | Replanteo y nivelación | Excavación | Instalación de tubería | Relleno de zanjas | Conducción de aguas tratadas | Limpeza revisión de los pozos | Manejo y transporte de desechos |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + |   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   | + | + |   |   | + | + | + |
|   | + | + |   | + |   |   | + | + |   | + |   | + |   |   | + | + | + |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   | + | + | + | + | + |   | + | + | + | + |   | + | + | + | + | + | + |
|   | + |   | + | + | + |   | + | + |   | + | + |   |   | + |   | + | + |
|   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   | + | + |
|   | + | + |   | + | + |   | + | + | + |   | + | + | + | + | + | + | + |
|   | + | + | + | + | + |   | + |   | + | + |   | + | + | + | + | + | + |
|   | + |   | + | + |   |   | + | + |   | + |   | + | + |   | + | + | + |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

5 8 12 8 12 11 5 13 11 9 11 7 12 10 8 10 12 14

**NUMERO DE ACCIONES**

17  
14  
10  
0  
15  
11  
17  
11  
12  
13  
16  
9  
13  
14  
11  
0

178

**CUADRO - A2**  
**CALCULO DE LA IMPORTANCIA, MAGNITUD Y VALOR DEL IMPACTO**

**Proyecto:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI

**Fase:** CONSTRUCCIÓN

Elaboración: NELSON JACHO

Cálculo de la Importancia:  $We \times E + Wd \times D + Wr \times R = Imp$

Cálculo del Valor del Impacto:  $\pm ( Imp \times Mag )^{0.5} = VI$

Peso Extensión (We)= 0.20  
 Peso Duración (Wd) = 0.40  
 Peso Reversibilidad (Wr) = 0.40

| INTERACCIÓN |         | CARACTER   | CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO AMBIENTAL |          |                | IMPORTANCIA CALCULADA | MAGNITUD DEL IMPACTO | VALOR DEL IMPACTO |
|-------------|---------|------------|---------------------------------------|----------|----------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| CAUSA       | EFEECTO |            | Extensión                             | Duración | Reversibilidad |                       |                      |                   |
| Acción      | Factor  | O AFECCIÓN |                                       |          |                |                       |                      |                   |
| Código      | Código  | ±          | E                                     | D        | R              | Imp                   | Mag                  | VI                |

|    |      |            |     |     |     |      |       |       |
|----|------|------------|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| C1 | abt1 | - Negativo | 5.0 | 2.5 | 1.0 | 2.40 | 1.00  | -1.55 |
| C1 | bio2 | - Negativo | 1.0 | 5.0 | 1.0 | 2.60 | 1.00  | -1.61 |
| C1 | bio5 | - Negativo | 5.0 | 2.5 | 2.5 | 3.00 | 1.00  | -1.73 |
| C1 | ant1 | + Positivo | 7.5 | 2.5 | 2.5 | 3.50 | 10.00 | 5.92  |

|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C1 | ant3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 1.0 | 3.40 | 2.50  | <b>-2.92</b> |
| C2 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |
| C2 | abt2 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 1.0 | 2.90 | 2.50  | <b>-2.69</b> |
| C2 | abt3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |
| C2 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 10.00 | <b>-7.07</b> |
| C2 | bio1 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 1.0 | 2.60 | 7.50  | <b>-4.42</b> |
| C2 | bio2 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 2.5 | 3.50 | 5.00  | <b>-4.18</b> |
| C2 | bio3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C2 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 7.50  | <b>-6.12</b> |
| C2 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 1.00  | <b>-2.24</b> |
| C2 | ant1 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 1.0 | 3.90 | 2.50  | <b>-3.12</b> |
| C2 | ant2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 2.50  | <b>-2.74</b> |
| C2 | ant3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 2.50  | <b>-2.45</b> |
| C2 | ant4 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 2.50  | <b>-2.35</b> |
| C2 | ant5 | - | Negativo | 5.0 | 10.0 | 7.5 | 8.00 | 10.00 | <b>-8.94</b> |
| C3 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C3 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C3 | abt3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C3 | abt5 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 5.0 | 3.20 | 7.50  | <b>-4.90</b> |
| C3 | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 10.00 | <b>-4.90</b> |
| C3 | bio3 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 10.00 | <b>-4.69</b> |
| C3 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C3 | ant1 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 1.0 | 3.90 | 5.00  | <b>-4.42</b> |
| C3 | ant2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C3 | ant3 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 1.0 | 2.90 | 5.00  | <b>-3.81</b> |
| C3 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |

|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C4 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C4 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 2.50  | <b>-2.74</b> |
| C4 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 5.0 | 5.00 | 10.00 | <b>-7.07</b> |
| C4 | bio1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 7.50  | <b>-5.48</b> |
| C4 | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C4 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C4 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 2.50  | <b>-2.74</b> |
| C4 | ant5 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 7.5 | 7.20 | 10.00 | <b>-8.49</b> |
|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C5 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C5 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C5 | abt3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 1.00  | <b>-2.00</b> |
| C5 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 7.50  | <b>-5.48</b> |
| C5 | bio1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C5 | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C5 | bio3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |
| C5 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.4 | 2.96 | 5.00  | <b>-3.85</b> |
| C5 | ant1 | - | Negativo | 5.0 | 1.0  | 2.5 | 2.40 | 5.00  | <b>-3.46</b> |
| C5 | ant3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C5 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C5 | ant5 | - | Negativo | 5.0 | 10.0 | 7.5 | 8.00 | 10.00 | <b>-8.94</b> |
|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C6 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C6 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C6 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 7.50  | <b>-4.74</b> |
| C6 | bio1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |
| C6 | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |

|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C6 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C6 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C6 | ant1 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 5.0 | 5.00 | 5.00  | <b>-5.00</b> |
| C6 | ant2 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C6 | ant3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C6 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 10.00 | <b>-4.90</b> |
|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C7 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |
| C7 | bio2 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 1.0 | 1.60 | 10.00 | <b>-4.00</b> |
| C7 | bio3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |
| C7 | bio5 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 2.5 | 3.50 | 5.00  | <b>-4.18</b> |
| C7 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 1.0 | 2.60 | 5.00  | <b>-3.61</b> |
|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C8 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |
| C8 | abt2 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 1.0 | 2.90 | 1.00  | <b>-1.70</b> |
| C8 | abt3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 1.00  | <b>-2.00</b> |
| C8 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 7.50  | <b>-6.12</b> |
| C8 | bio1 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 1.0 | 2.60 | 10.00 | <b>-5.10</b> |
| C8 | bio2 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 2.5 | 3.50 | 10.00 | <b>-5.92</b> |
| C8 | bio3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C8 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 10.00 | <b>-7.07</b> |
| C8 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C8 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 1.0 | 2.60 | 5.00  | <b>-3.61</b> |
| C8 | ant3 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 5.00  | <b>-5.00</b> |
| C8 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 5.00  | <b>-3.46</b> |
| C8 | ant5 | - | Negativo | 5.0 | 10.0 | 7.5 | 8.00 | 10.00 | <b>-8.94</b> |
|    |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C9 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 1.0  | 2.5 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |

|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|-----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C9  | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C9  | abt3 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 1.00  | <b>-2.00</b> |
| C9  | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 7.50  | <b>-4.74</b> |
| C9  | bio1 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C9  | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C9  | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C9  | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C9  | ant1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 5.00  | <b>-3.46</b> |
| C9  | ant3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C9  | ant5 | - | Negativo | 5.0 | 10.0 | 7.5 | 8.00 | 10.00 | <b>-8.94</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C10 | abt1 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 1.00  | <b>-1.48</b> |
| C10 | abt2 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 5.0 | 3.20 | 1.00  | <b>-1.79</b> |
| C10 | abt5 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 7.50  | <b>-4.06</b> |
| C10 | bio2 | - | Negativo | 2.5 | 2.5  | 2.5 | 2.50 | 10.00 | <b>-5.00</b> |
| C10 | bio3 | - | Negativo | 1.0 | 1.0  | 2.5 | 1.60 | 10.00 | <b>-4.00</b> |
| C10 | bio4 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 5.0 | 3.20 | 10.00 | <b>-5.66</b> |
| C10 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 1.0  | 2.5 | 1.60 | 5.00  | <b>-2.83</b> |
| C10 | ant2 | - | Negativo | 1.0 | 1.0  | 2.5 | 1.60 | 5.00  | <b>-2.83</b> |
| C10 | ant4 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C11 | abt1 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 1.00  | <b>-1.48</b> |
| C11 | abt3 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 1.00  | <b>-1.48</b> |
| C11 | abt5 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 7.50  | <b>-4.06</b> |
| C11 | bio1 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 10.00 | <b>-4.69</b> |
| C11 | bio2 | - | Negativo | 1.0 | 1.0  | 2.5 | 1.60 | 10.00 | <b>-4.00</b> |
| C11 | bio3 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 1.0 | 1.60 | 10.00 | <b>-4.00</b> |
| C11 | bio5 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |

|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|-----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C11 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
| C11 | ant3 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
| C11 | ant4 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
| C11 | ant5 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 7.5 | 7.20 | 10.00 | <b>-8.49</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C12 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |
| C12 | abt2 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 1.0 | 1.60 | 1.00  | <b>-1.26</b> |
| C12 | bio1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |
| C12 | bio2 | - | Negativo | 7.5 | 2.5  | 2.5 | 3.50 | 10.00 | <b>-5.92</b> |
| C12 | bio3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 1.0 | 3.40 | 10.00 | <b>-5.83</b> |
| C12 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C12 | ant1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C13 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |
| C13 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 1.00  | <b>-1.55</b> |
| C13 | abt3 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 1.00  | <b>-2.00</b> |
| C13 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 7.50  | <b>-4.74</b> |
| C13 | bio2 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 1.0 | 2.60 | 10.00 | <b>-5.10</b> |
| C13 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 10.00 | <b>-5.48</b> |
| C13 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C13 | ant1 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 5.0 | 5.00 | 5.00  | <b>-5.00</b> |
| C13 | ant2 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 5.00  | <b>-4.47</b> |
| C13 | ant3 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 1.0 | 2.60 | 5.00  | <b>-3.61</b> |
| C13 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 7.5  | 2.5 | 5.00 | 5.00  | <b>-5.00</b> |
| C13 | ant5 | - | Negativo | 5.0 | 10.0 | 7.5 | 8.00 | 10.00 | <b>-8.94</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C14 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C14 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 7.50  | <b>-5.48</b> |

|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|-----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C14 | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 10.00 | <b>-4.90</b> |
| C14 | bio3 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 5.0 | 3.20 | 10.00 | <b>-5.66</b> |
| C14 | bio4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 1.0 | 2.40 | 5.00  | <b>-3.46</b> |
| C14 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
| C14 | ant2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C14 | ant3 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 1.0 | 3.90 | 5.00  | <b>-4.42</b> |
| C14 | ant4 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C14 | ant5 | - | Negativo | 5.0 | 10.0 | 7.5 | 8.00 | 10.00 | <b>-8.94</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C15 | abt1 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 1.00  | <b>-1.73</b> |
| C15 | abt2 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 1.00  | <b>-2.00</b> |
| C15 | abt5 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 7.50  | <b>-5.48</b> |
| C15 | bio1 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 2.5 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C15 | bio2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 5.0 | 4.00 | 10.00 | <b>-6.32</b> |
| C15 | bio5 | - | Negativo | 5.0 | 5.0  | 5.0 | 5.00 | 5.00  | <b>-5.00</b> |
| C15 | ant2 | - | Negativo | 5.0 | 2.5  | 2.5 | 3.00 | 5.00  | <b>-3.87</b> |
| C15 | ant4 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
| C16 | abt1 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 1.00  | <b>-2.28</b> |
| C16 | abt3 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 5.0 | 6.20 | 1.00  | <b>-2.49</b> |
| C16 | bio3 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 10.00 | <b>-7.21</b> |
| C16 | bio4 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 10.00 | <b>-7.21</b> |
| C16 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 5.00  | <b>-5.10</b> |
| C16 | ant2 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 5.00  | <b>-5.10</b> |
| C16 | ant3 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 5.00  | <b>-5.10</b> |
| C16 | ant4 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 2.5 | 5.20 | 5.00  | <b>-5.10</b> |
| C16 | ant5 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 7.5 | 7.20 | 10.00 | <b>-8.49</b> |

|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|-----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C17 | abt1 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 5.0 | 4.20 | 1.00  | <b>-2.05</b> |
| C17 | abt2 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 1.00  | <b>-1.48</b> |
| C17 | abt3 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 5.0 | 4.20 | 1.00  | <b>-2.05</b> |
| C17 | abt5 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 5.0 | 3.20 | 1.00  | <b>-1.79</b> |
| C17 | bio1 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 2.5 | 3.20 | 10.00 | <b>-5.66</b> |
| C17 | bio2 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 5.0 | 3.20 | 10.00 | <b>-5.66</b> |
| C17 | bio4 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 2.5 | 3.20 | 10.00 | <b>-5.66</b> |
| C17 | bio5 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 5.0 | 4.20 | 10.00 | <b>-6.48</b> |
| C17 | ant1 | - | Negativo | 1.0 | 2.5  | 2.5 | 2.20 | 5.00  | <b>-3.32</b> |
| C17 | ant3 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 2.5 | 3.20 | 5.00  | <b>-4.00</b> |
| C17 | ant4 | - | Negativo | 1.0 | 5.0  | 5.0 | 4.20 | 5.00  | <b>-4.58</b> |
| C17 | ant5 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 7.5 | 7.20 | 10.00 | <b>-8.49</b> |

|     |      |   |          |     |      |     |      |       |              |
|-----|------|---|----------|-----|------|-----|------|-------|--------------|
| C18 | abt1 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 2.5 | 4.50 | 1.00  | <b>-2.12</b> |
| C18 | abt2 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 2.5 | 4.50 | 1.00  | <b>-2.12</b> |
| C18 | abt3 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 5.0 | 5.50 | 1.00  | <b>-2.35</b> |
| C18 | abt5 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 7.5 | 6.50 | 1.00  | <b>-2.55</b> |
| C18 | bio1 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 5.0 | 5.50 | 10.00 | <b>-7.42</b> |
| C18 | bio2 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 5.0 | 5.50 | 10.00 | <b>-7.42</b> |
| C18 | bio3 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 7.2 | 6.38 | 10.00 | <b>-7.99</b> |
| C18 | bio4 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 2.5 | 4.50 | 10.00 | <b>-6.71</b> |
| C18 | bio5 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 5.0 | 5.50 | 10.00 | <b>-7.42</b> |
| C18 | ant1 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 2.5 | 4.50 | 5.00  | <b>-4.74</b> |
| C18 | ant2 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 5.0 | 5.50 | 5.00  | <b>-5.24</b> |
| C18 | ant3 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 5.0 | 5.50 | 5.00  | <b>-5.24</b> |
| C18 | ant4 | - | Negativo | 7.5 | 5.0  | 2.5 | 4.50 | 5.00  | <b>-4.74</b> |
| C18 | ant5 | - | Negativo | 1.0 | 10.0 | 7.5 | 7.20 | 10.00 | <b>-8.49</b> |

**CUADRO - A3**  
**MATRIZ CAUSA - EFECTO DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Proyecto: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI

Fase: **CONSTRUCCION**  
Elaboración: Egd. NELSON JACHO

| FACTORES AMBIENTALES             |            |                    |  | ACCIONES DEL PROYECTO - ETAPA DE CONSTRUCCION |            |                        |                   |                       |                          |                        |            |                        |                            |                           |                        |            |                        |                   |                              |                                |                                 | SUMA DE IMPACTOS SEGÚN FILAS |
|----------------------------------|------------|--------------------|--|---|------------|------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|------------|------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|                                  |            |                    |  | Fase de construcción                          |            |                        |                   |                       |                          | Planta de tratamiento  |            |                        |                            |                           | Desfogue de la planta  |            |                        |                   |                              | Operación Manteni.             |                                 |                              |
|                                  |            |                    |  | C1  | C2         | C3                     | C4                | C5                    | C6                       | C7                     | C8         | C9                     | C10                        | C11                       | C12                    | C13        | C14                    | C15               | C16                          | C17                            | C18                             |                              |
| CODIGO                           | COMPONENTE | subcomponente      | FACTOR                                     | Replanteo y nivelación                        | Excavación | Instalación de tubería | Relleno de zanjas | Construcción de pozos | Conexiones domiciliarias | Replanteo y nivelación | Excavación | Contrucción de tanques | Instalaciones de la planta | Operación y mantenimiento | Replanteo y nivelación | Excavación | Instalación de tubería | Relleno de zanjas | Conducción de aguas tratadas | Limpieza revisión de los pozos | Manejo y transporte de desechos |                              |
|                                  |            |                    |  | abt1  | ABIOTICO   | aire                   | Calidad del aire  | -1.55                 | -1.55                    | -1.73                  | -1.73      | -1.73                  | -1.73                      |                           | -1.55                  | -1.55      | -1.48                  | -1.48             | -1.55                        | -1.55                          | -1.73                           |                              |
| abt2                             | ABIOTICO   | aire               | Nivel sonoro                               |   | -2.69      | -1.73                  | -2.74             | -1.73                 | -1.73                    | -1.55                  | -1.70      | -1.73                  | -1.79                      |                           | -1.26                  | -1.55      |                        | -2.00             |                              | -1.48                          | -2.12                           | -25.80                       |
| abt3                             | ABIOTICO   | suelo              | Calidad del suelo                          |   | -5.48      |                        |                   | -2.00                 |                          |                        | -2.00      | -2.00                  |                            | -1.48                     |                        | -2.00      |                        |                   | -2.49                        | -2.05                          | -2.35                           | -21.85                       |
| abt4                             | ABIOTICO   | agua               | Hidrografía                                |   |            | -1.73                  |                   |                       |                          |                        |            |                        |                            |                           |                        |            |                        |                   |                              |                                |                                 | -1.73                        |
| abt5                             | ABIOTICO   | agua               | Calidad del Agua                           |   | -7.07      | -4.90                  | -7.07             | -5.48                 | -4.74                    |                        | -6.12      | -4.74                  | -4.06                      | -4.06                     |                        | -4.74      | -5.48                  | -5.48             |                              | -1.79                          | -2.55                           | -68.28                       |
| bio1                             | BIOTICO    | fauna              | Mamíferos                                  |   | -4.42      |                        | -5.48             | -6.32                 | -5.48                    |                        | -5.10      | -6.32                  | -4.69                      | -5.48                     |                        | -6.32      |                        |                   |                              | -5.66                          | -7.42                           | -62.69                       |
| bio2                             | BIOTICO    | fauna              | Aves                                       | -1.61   | -4.18      | -4.90                  | -4.47             | -6.32                 | -6.32                    | -4.00                  | -5.92      | -6.32                  | -5.00                      | -4.00                     | -5.92                  | -5.10      | -4.90                  | -6.32             |                              | -5.66                          | -7.42                           | -88.36                       |
| bio3                             | BIOTICO    | fauna              | Insectos                                   |   | -4.47      | -4.69                  |                   | -5.48                 |                          | -5.48                  | -6.32      |                        | -4.00                      | -4.00                     | -5.83                  |            | -5.66                  |                   | -7.21                        |                                | -7.99                           | -61.13                       |
| bio4                             | BIOTICO    | flora              | Bosques                                    |   | -6.12      | -4.47                  |                   | -3.85                 | -6.32                    |                        | -7.07      | -6.32                  | -5.66                      |                           |                        | -5.48      | -3.46                  |                   | -7.21                        | -5.66                          | -6.71                           | -68.33                       |
| bio5                             | BIOTICO    | flora              | Arbustos                                   | -1.73   | -2.24      |                        | -1.73             |                       | -4.47                    | -4.18                  | -4.47      | -3.87                  |                            | -3.32                     | -3.87                  | -3.87      |                        | -5.00             |                              | -6.48                          | -7.42                           | -52.65                       |
| ant1                             | ANTRÓPICO  | empleo             | Contratación de mano de obra No Calificada | 5.92  | -3.12      | -4.42                  |                   | -3.46                 | -5.00                    | -3.61                  | -3.61      | -3.46                  | -2.83                      | -3.32                     | -3.87                  | -5.00      | -3.32                  |                   | -5.10                        | -3.32                          | -4.74                           | -52.26                       |
| ant2                             | ANTRÓPICO  | economía           | Producción agrícola de los terrenos        |   | -2.74      | -3.87                  |                   |                       | -4.47                    |                        |            |                        | -2.83                      |                           |                        | -4.47      | -3.87                  | -3.87             | -5.10                        |                                | -5.24                           | -36.46                       |
| ant3                             | ANTRÓPICO  | calidad vida       | Salud pública                              | -2.92   | -2.45      | -3.81                  |                   | -3.87                 | -4.47                    |                        | -5.00      | -4.47                  |                            | -3.32                     |                        | -3.61      | -4.42                  |                   | -5.10                        | -4.00                          | -5.24                           | -52.68                       |
| ant4                             | ANTRÓPICO  | calidad vida       | Riesgo de accidentes                       |   | -2.35      | -5.48                  | -2.74             | -3.87                 | -4.90                    |                        | -3.46      |                        | -3.32                      | -3.32                     |                        | -5.00      | -3.87                  | -3.32             | -5.10                        | -4.58                          | -4.74                           | -56.05                       |
| ant5                             | ANTRÓPICO  | Aspectos cultural. | Vestigios arqueológicos                    |   | -8.94      |                        | -8.49             | -8.94                 |                          |                        | -8.94      | -8.94                  |                            | -8.49                     |                        | -8.94      | -8.94                  |                   | -8.49                        | -8.49                          | -8.49                           | -96.09                       |
| ant6                             | ANTRÓPICO  | Aspectos cultural. | Cambio de costumbres                       |   |            |                        |                   |                       |                          |                        |            |                        |                            |                           |                        |            |                        |                   |                              |                                |                                 | 0.00                         |
| SUMA DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS: |            |                    |  | -1.89   | -57.82     | -41.73                 | -34.45            | -53.05                | -49.63                   | -18.82                 | -61.26     | -49.72                 | -30.97                     | -41.48                    | -27.78                 | -51.31     | -45.65                 | -34.04            | -48.08                       | -51.22                         | -74.55                          | -773.45                      |

## **6.6.9 DESCRIPCIÓN DE AFECTACIONES AL MEDIO AMBIENTE**

### **COMPONENTE ABIÓTICO**

La identificación de los impactos ambientales que se generan en el componente abiótico se realizó a partir del análisis de las matrices planteadas anteriormente. En ella se observa que dentro de dichos factores entre los más afectados es el agua y el aire. Estos dos aspectos otorgan un puntaje alto negativo. En general los procesos que se desencadenan relacionados con este elemento son: la revisión de pozos del sistema, afectando a la calidad del aire al generar malos olores, y la presencia de virus y bacterias dentro de este, también se puede observar que la calidad del aire también será afectada por contaminaciones al momento de las excavaciones para la zanja de la tubería se producirá polvo que afectara al ambiente. Para el agua se registra una mayor afectación en el proceso de conexión al emisario, un impacto positivo es la Planta de Tratamiento, ya que así se evitara la contaminación de aguas subterráneas ya que los moradores del sector utilizaban pozos sépticos para la evacuación de las aguas negras.

### **COMPONENTE BIÓTICO**

Realizando el respectivo análisis a las matrices anteriormente planteadas, nos enfocamos en el componente biótico que es un factor de gran importancia en la Construcción del Sistema de Alcantarillado y la planta de tratamiento los subcomponente Fauna y Flora son los componentes con mayor afectación ambiental, ya al construir la planta de tratamiento se producirá pérdida de la capa de vegetación del suelo por acciones de desbroce, excavaciones, generación de ruido y polvo en la construcción de la planta de tratamiento, ya que éstos espacios no podrán ser recuperados y el impacto producido en el lugar es irreversible.

### **COMPONENTE ANTRÓPICO**

Por ultimo, analizaremos el componente Antrópico, donde se ven implicados los subcomponentes paisaje, población, economía y cultura, por el ingreso de mano de obra no calificada, riesgos de accidentes, todos estos subcomponentes tienen un grado de afectación bajo, por lo que no producirá inconvenientes en el ambiente de la comunidad.

## **6.7 METODOLOGÍA – Modelo Operativo**

## **6.8 ADMINISTRACIÓN**

La entidad responsable del proyecto será la encargada de la Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para asegurar un funcionamiento correcto, previniendo así posibles fallas que se podrían producir en el sistema.

### **6.8.1 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El manual de Operación y Manteniendo ayudara a prevenir, fallas en el sistema de alcantarillado sanitario alargando así su vida útil.

#### **6.8.1.1 OPERACIÓN**

Es la planificación logística realizada a través de secuencias desarrolladas para prevenir los daños que podría presentarse en el sistema de alcantarillado.

#### **6.8.1.2 MANTENIMIENTO**

Reemplazos, ajustes y reparaciones necesarios para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones para la cual está destinada cumpliendo estándares para su adecuado funcionamiento.

### **6.8.2 OPERACIÓN DEL SISTEMA**

El responsable de la operación del sistema de alcantarillado debe realizar una inspección rutinaria, para poder localizar los problemas que puede sufrir el sistema, que básicamente son; obstrucciones, roturas en la tubería y malos olores.

Al realizar las inspecciones de debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- EL estado de la tubería.
- Las fugas existentes en la tubería.
- Localizar los puntos de taponamiento de la tubería
- Revisar el correcto funcionamiento de los pozos.

En la planta de tratamiento de deberá, realizar una remoción periódica de los lodos para evitar que excedan su volumen en la fosa séptica, los lodos se deberán evacuar de manera correcta hacia el lecho de secado para su posterior reutilización en el campo agrícola.

Durante la limpieza de la fosa séptica, se debe tener cuidado con los gases que se acumulan en su interior, para su limpieza debe ser ventilado durante un tiempo, para que la persona que ingrese a realizar la limpieza no se vea afectada por los gases.

### **6.8.3 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

En los pozos de revisión de deberá limpiar las tapas metálicas que generalmente se acumulan sobre ellas arena y maleza.

El la tubería del sistema se debe revisar que el este libre y el flujo sea normal, realizando una inspección visual entre pozo y pozo.

En la planta de tratamiento de deberá, realizar una limpieza en el interior y el exterior del cerramiento, verificar que las válvulas estén libre de corrosión para su óptimo funcionamiento.

### **6.9 PREVENCIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Las especificaciones técnicas que se debe tomar en cuenta para el sistema de alcantarillado sanitario son las siguientes:

## 6.9.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos de construcción al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.).

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como estación total, teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

**Medición y Pago.-** Para su cuantificación se medirá el área del terreno replanteada y su pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### 2. EXCAVACIÓN A MÁQUINA SUELO NORMAL

Los tramos y zanjas entre pozos consecutivos, seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente. La profundidad se ceñirá a lo indicado en los perfiles longitudinales.

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

| DIAMETRO DE TUBERÍAS | ANCHO DE ZANJAS |
|----------------------|-----------------|
| 160 - 200 mm.        | 0.60 m.         |
| 250 - 315 mm.        | 0.70 m.         |
| 315 - 400 mm.        | 0.80 m.         |

El lecho de la zanja será uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación. Cuando el lecho pase por terreno rocoso, la roca se excavará 10 cm., más de la rasante final del canal y este espacio deberá rellenarse con material seleccionado, aprobado por Fiscalización, de manera de hacer un colchón de arena en el cual se apoye el tubo.

Al hacer la excavación de los cimientos para pozos, si el material del suelo es inconveniente o no reúne las condiciones de seguridad, se excavará más de lo proyectado hasta encontrar terreno apropiado y luego se rellenará con material de sub-base hasta la cota prevista en el diseño. El diámetro de excavación será igual al diámetro exterior del pozo más 60 cm.

El material resultante de la excavación será colocado en tal forma que no interfiera al trabajo y el libre movimiento de los peatones

En la eventualidad de que se produzcan derrumbes en las zanjas excavadas, se medirán por metro cúbico, cuyo costo unitario será menor al de la excavación. Las cantidades consignadas en los listados de rubros son estimativas; será Fiscalización quien determine en obra los volúmenes reales y definitivos.

**Medición y pago.-** Metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

### **3. CAMA DE ARENA**

Consiste en colocar una capa de arena fina sobre el suelo previamente compactado y rasanteado previo a la colocación de la tubería, de un espesor mínimo de 3 cm. Con el fin de que los elementos que van a ser colocados como tubería PVC y adoquín se reacomoden y toda la superficie que se contacte con el suelo tenga el mayor apoyo posible.

**Medición y forma de pago.-** La medición del trabajo de colocación de la cama de arena se realizará en metros cuadrados. El pago incluye la mano de obra, el equipo y las herramientas necesarias para realizar el trabajo como se indica en estas especificaciones.

#### 4. POZOS DE REVISIÓN

Los pozos de revisión se colocaran a una distancia máxima de 100 metros, los pozos se construirá con las siguientes características.

Una base de asiento circular de 150 cm. de diámetro y 40 cm. de espesor, realizada con hormigón ciclópeo conteniendo el 60% de hormigón simple  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ . y el 40 % de piedra.

A continuación se construirá el ducto del pozo con un primer anillo realizado con el mismo hormigón ciclópeo y las siguientes dimensiones:

- Diámetro interior de 90 cm.
- Altura, la del tubo de diámetro mayor, menos 20 cm.
- Espesor de 30 cm

Sobre este ducto se levantará la pared del pozo la misma que es de altura variable, utilizando ladrillo o bloque sector o por lo menos, ladrillo jaboncillo prensado, unidos con mortero cemento-arena en proporción 1:4.

El cerco y la tapa de diámetro de 60 cm. serán de hierro fundido. El cerco se asentará directamente sobre el anillo de hormigón simple anotado y que remata al pozo.

Para acceso al interior del pozo se colocarán estribos o peldaños de varillas de hierro de diámetro de 16 mm. , para empotrarles en la pared del pozo en una longitud de 20 cm. y colocados cada 40 cm. formando una saliente de 15 cm. y 20 cm. de ancho.

Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento-arena, en una proporción 1:2, y un espesor de 2 cm. En caso de utilizar materiales de PVC, éstos se ceñirán a las especificaciones dadas por el fabricante para éste tipo de elementos.

**Medición y pago.-** Unidades (u) de pozos construidos y contados en obra

## **5. RELLENO COMPACTADO**

El trabajo consistirá en el suministro de equipo y mano de obra que se requiere en relación con la preparación del terreno que servirá de base a otros elementos constructivos, igualmente se incluye carga, acarreo, colocación, compactación de los rellenos que deberán ajustarse a los niveles y planos de detalle.

El material de relleno será, esparcido en capas horizontales de espesor no mayor a 20 cm. Compactado manual o mecánicamente (compactador de plancha).

**Forma de Pago.-** Costo por metro cúbico.

## **6. MATERIAL DE SUBBASE**

Incluye el suministro y colocación en obra de material granular para conferir condiciones apropiadas para el tránsito vehicular.

Este rubro consistirá en la preparación y suministro del material y la colocación de la capa de sub-base ya sea sobre una capa de mejoramiento debidamente conformado y compactado, o sobre la sub-rasante natural conformada y compactada, conforme lo estipula en estas especificaciones y previa la autorización de Fiscalización.

Los diferentes agregados que constituyen los componentes de la sub-base, serán mezclados en planta central y graduados uniformemente de grueso a fino.

**Medición y pago.-** Se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno compactado en obra.

## **7. REPOSICION DE ASFALTO EN CALZADA**

La reposición del asfalto se realizara tomando en cuenta las especificaciones técnicas con las que cuente el asfalto removido en la vía, para la instalación de la tubería.

**Riego de Imprimación.-** Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de

material bituminoso sobre la superficie de una base o sub base. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

**Materiales.-** El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido cuyo tipo será fijado en las disposiciones especiales del contrato. La calidad del asfalto diluido deberá cumplir los requisitos determinados en estas especificaciones.

**Equipo.-** El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

**Medición y pago.-** Se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno compactado en obra.

## **8. DESALOJO DE TIERRA HASTA 5 Km**

Toda la tierra en exceso será desalojada de las calles y depositadas en un lugar adecuado, situado a una distancia no mayor a 5 km. con relación al sitio de trabajo o en el lugar que indique la autoridad municipal responsable. Tan pronto como el relleno sea terminado, el Contratista o el encargado de la obra quitará todos los materiales sobrantes y dejará el piso limpio y en buenas condiciones.

Se entenderá por desalojo el material de desecho producto de excavaciones y otros trabajos que produzcan materiales sólidos que no se vayan a volver a utilizar.

**Medición y Pago.-** Se medirá el volumen del terreno realmente desalojado de acuerdo a planos, que se lo hará en banco y su pago se lo efectuará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **9. CAJA DE REVISION PREFABRICADA CON TAPA**

Serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo o de hormigón simple, como se indica en los planos de detalles. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena en proporción 1:3 y en un espesor de 2cm. en

caso de colocarse en material PVC, se deberán aplicar las especificaciones dadas por el fabricante.

Las uniones de la tubería y el enchufe con la tubería principal se hará con los accesorios y pegamentos recomendados para las tuberías de PVC.

Las cajas de revisión que superan una altura de 1,00m. se construirá en hormigón armado, con dimensiones interiores de 60x60 y 10 cm de espesor, o si son de material PVC, serán de dimensiones recomendadas por el fabricante.

**Medición y Pago.-** Las cajas de revisión será medido en Unidades (u) de cajas construidas y contados en obra

## **10. LIMPIEZA TERRENO**

Será la remoción y retiro de toda maleza, árboles, desperdicios y otros materiales que se encuentre en el área de trabajo y que deban ejecutarse manualmente. Disponer del área de construcción, libre de todo elemento que pueda interferir en la ejecución normal de la obra a realizar. El rubro incluye la limpieza total del terreno y su desalojo, en las áreas en las que se determinen como necesarias y que no sean susceptibles de realizar.

Una vez definida el área que se va a intervenir, se iniciará a cortar, desenraizar y retirar los árboles, arbustos, hierbas y cualquier otra vegetación que se encuentre en la zona delimitada del proyecto. Si las condiciones del terreno y de la vegetación existente lo permiten, se realizará un primer retiro de los materiales que sean susceptibles de utilización en el proceso de construcción de la obra. Para evitar una acumulación de material retirado, se efectuará un acarreo simultáneo hasta el sitio donde se vaya a desalojar. El terreno quedará totalmente limpio y en condiciones de proseguir con la siguiente etapa de la construcción que será el replanteo y nivelación.

**Medición y Pago.-** Se medirá el área del terreno realmente limpiada y su pago se lo efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

## **11. EXCAVACION A MANO**

Considera la limpieza de la capa vegetal y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo.

El objetivo será el conformar espacios para terrazas, subsuelos, alojar cimentaciones, hormigones y similares, y las zanjas correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según las especificaciones técnicas que consten en los planos.

**Medición y Forma de Pago.-** Se medirá en unidad de volumen, y su pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) ejecutado de acuerdo a los planos de diseño. El rubro incluye todos los trabajos de excavación a máquina sin clasificar, su desalojo y los sistemas de apuntalamiento, evacuación de aguas y demás de protección para evitar derrumbes.

## **12. ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

Los encofrados tendrán la forma, alineación, pendiente y dimensión del hormigón a ejecutar de acuerdo a lo indicado en los planos. Los encofrados serán proyectados y construidos de modo que puedan ser retirados sin afectar al hormigón. A menos que se especifique otra cosa, los encofrados para superficies expuestas deberán ejecutarse de manera que la obra terminada tenga superficies lisas.

Los encofrados serán suficientemente herméticos, como para evitar la filtración del mortero. Deberán estar armados de modo que mantengan la posición y forma deseada antes, durante y después de terminada la colocación del hormigón. En caso de tramos largos en donde no sea posible colocar apoyos intermedios, se tendrá en cuenta la deformación del encofrado a causa del peso del hormigón fresco, de modo que el hormigón terminado se ajuste exactamente a la alineación y pendiente requeridas.

Las dimensiones de los encofrados serán controladas cuidadosamente, corrigiendo cualquier desviación, desnivel o desplome. Se prestará atención especial al apuntalamiento donde se prevea alguna posibilidad de movimiento, por la presión producida por la colocación y apisonado del hormigón o las cargas accidentales durante

la construcción, y el Ingeniero podrá ordenar la detención de los trabajos hasta que los defectos hayan sido corregidos.

Cuando se emplee encofrado de madera en superficies que no llevaran revestimiento o donde se especificase un terminado visto, la madera será cepillada en la cara donde se aplicará el hormigón y en las dos caras normales adyacentes, a fin de producir una superficie uniforme. La madera sin cepillar podrá emplearse en las superficies no expuestas o en trabajos en los que no exija terminación. Toda la madera estará libre de agujeros, nudos, grietas, hendiduras, deformaciones u otros defectos que afecten la resistencia o la apariencia de la estructura terminada.

**Medición y Forma de Pago.-** Los encofrados se medirán en m<sup>2</sup> ejecutado de acuerdo a los planos de diseño.

### **13. HORMIGONADO**

El hormigón debe usarse y colocarse mientras esté fresco y antes de que empiece a fraguar. No se permitirá remezclar agregando agua al hormigón cuando este haya comenzado el fraguado. En ningún caso se utilizará hormigón que tenga más de veinte minutos de preparado.

El hormigón se depositará lo más cerca posible de su ubicación definitiva, con el objeto de evitar la repetición del manipuleo. El hormigón debe colocarse en capas que no excedan de 45 centímetros de profundidad y se hará la compactación completa de cada capa antes de colocar la siguiente.

El hormigón debe colocarse de tal forma que se evite la segregación y la pérdida del material. La localización del hormigón se hará en lo posible en capas horizontales y en su posición final, evitándose el escurrimiento horizontal dentro de los moldes

Debe tenerse cuidado de no mover el acero de refuerzo donde recién se ha colocado el hormigón. En el caso de estructuras monolíticas en las que se haya establecido una junta

de construcción entre la superestructura y los elementos de soporte, el llenado de la superestructura debe realizarse, de modo que el plazo de la reiniciación de la colocación de hormigón a partir de dicha junta, no sea mayor a diez días. Todo hormigonado deberá hacerse en forma continua y de una sola vez entre las juntas de construcción, articulación o dilatación indicadas en el proyecto.

**Medición y pago.-** Se medirá todo hormigón que se funda en obra en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

#### **14. HORMIGÓN CICLÓPEO 180k/cm<sup>2</sup> EN PLINTOS Y CIMIENTOS**

Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de plintos, vigas de cimentación, y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales).

El hormigón ciclópeo, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado manejo del hormigón mientras se va vertiendo.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas, se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado, que garanticen las reparaciones ejecutadas.

**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.

#### **15. ACERO DE REFUERZO**

Todo el refuerzo de acero deberá ser limpiado de cualquier recubrimiento que reduzca la adherencia con el hormigón. Se utilizará traslapes de no menos 40 diámetros y luego amarrado las intersecciones con alambre galvanizado # 18. Podrá usarse solamente asientos (recubrimiento) de hormigón u otros espaciadores que garanticen la

estabilidad del refuerzo. Las varillas serán colocadas cuidadosamente con los espaciamientos indicados en los planos de diseño. No se permitirá el asentamiento de las varillas en capas de hormigón fresco y el ajuste de las varillas durante la colocación del hormigón.

**Medición y pago.**-La medición será de acuerdo a la cantidad que se utilice en obra, su pago será por kg.

## **16. MAMPOSTERIA DE BLOQUE 15cm**

Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón, ligados artesanalmente mediante mortero y/o concreto fluido.

El objetivo de éste rubro es el disponer de paredes divisorias y de limitantes de espacios definidos en los respectivos planos, así como de las cercas y cerramientos cuya ejecución se defina en planos y los requeridos en obra.

Se utilizará mortero de cemento - arena de 100 Kg/cm<sup>2</sup> preparado para una jornada de trabajo como máximo. Se definirá el sitio de apilamiento de los bloques, cuidando de que los mismos lleguen en perfectas condiciones, secos, limpios y sin polvo, apilándolos convenientemente e impidiendo un peso puntual mayor a la resistencia del mismo bloque o del entrepiso sobre el que se apilen.

Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones, serán corchadas con el mortero.

La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos. En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr el perfecto aparejamiento o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento.

**Medición y Pago.-** La medición se la hará por metro cuadrado ( $m^2$ ), es decir multiplicando la base por la altura del paramento levantado, se medirá el área realmente ejecutada.

## **17. ENLUCIDO IMPERMEABILIZADO INTERIOR TANQUES**

Será la conformación de una capa de mortero cemento - arena a una mampostería o elemento vertical, con una superficie de acabado o sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical interior, incluido las medias cañas, filos, franjas, remates y similares que contenga el trabajo de enlucido, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto.

**Medición y Pago.-** La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado  $m^2$ .

## **18. VALVULAS DE COMPUERTA**

Las válvulas de compuerta tendrán, caja de hierro o de hormigón armado con tapa metálica. Serán de extremos lisos para acoplarse directamente a la tubería de PVC, mediante uniones GIBAULT.

Estarán diseñadas para resistir las presiones fijadas para las tuberías. Llevarán marcadas en relieve los siguientes datos: marca, diámetro nominal y presión de trabajo.

**Forma de Pago.-** La unidad de medida y pago es la unidad (u)

## **19. TAPA METALICA REFORZADA**

Las tapas serán construidas con marco de hierro perfil de 40\*40\*4mm en doble marco, uno para empotrar y otro móvil que irá forrado con tol de 1/16” convenientemente unido al marco. Su dimensión será de 70\*70 cm e irá pintada de color azul.

**Forma de Pago.-** La unidad de medida y pago es la unidad (u).

## **20. MATERIAL CLASIFICADO PARA FILTROS**

En el tanque destinado para filtro de aguas servidas que recibe el agua que sale del tanque séptico o primario se colocará en 3 capas de material granular cada una acuerdo a la siguiente granulometría:

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| CAPA INFERIOR   | grava limpia de 2 ½” a 4” |
| CAPA INTERMEDIA | grava limpia de 1 ½” a 2” |
| CAPA SUPERIOR   | grava limpia de ½” a 2”   |

**Forma de Pago.-** Su medición y pago será en m3.

## **21. PUERTA METÁLICA CON MARCO**

En un marco de tubo reforzado de HG 1 1/2” con refuerzos intermedios, se colocara malla electrosoldada de 10\*10\* 8mm y será empotrada de tal manera que quede bien sujeta. Irá con su respectivo aldabón para poner un candado y será pintada de igual manera en color azul. Se incluirá la colocación de un candado para su seguridad.

**Forma de Pago.-** Su medición y pago se realizará en m2.

## **22. PINTURA DE CAUCHO**

En las fachadas y paredes y tumbados que dan al exterior se pintará con pintura tipo Permalatex de color a elección de acuerdo a los códigos de colores en paredes y blanco en tumbados.

**Forma de Pago.-** Costo por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

## **23. REPARACIÓN DE ACOMETIDAS AGUA POTABLE**

Las acometidas domiciliarias de agua potable que por efectos de la excavación mecánica fueran destruidas serán repuestas de inmediato, tanto provisional como definitivamente, usando para ello el mismo material del que fueron construidas y realizando las uniones de tal manera que no hayan fugas.

**Medición y forma de pago.-** Su medición y pago se realizará en unidades (u)

## **C.- MATERIALES DE REFERENCIA**

### **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Organización Panamericana de la Salud, Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, Guía para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización, Lima-Perú 2005.
2. Manual de Operación y Mantenimiento de redes de Alcantarillado Sanitario, Valledupar – Cesar , Febrero de 2012
3. Departamento de Salud, Educación y Bienestar de E.U.A Servicio de Salud Pública, Servicio de protección al consumidor y salud pública administración del control ambiental Rockville, Maryland 20852, Manual de Fosas Sépticas, México/Buenos Aires.
4. Tesis de Grado: Tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUENVIVIR DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO EL PLACER, EN EL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”. Autor: Mayra Esperanza Tipán Criollo, Universidad Técnica de Ambato, Agosto 2012
5. Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones, Crites Ron Tchobanoglus George, Editorial Santafé de Bogotá, McGraw-Hill 2000. Capitulo 4, Introducción al análisis y diseño de procesos.
6. Norma de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos (EX – IEOS).
7. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de “HUAYCOPUNGO”, Escuela Politécnica Nacional, Autor: Gómez Gavilanes Juan Pablo, Quito Julio 2003
8. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Evaluación de Impacto Ambiental, Roma 2011.

9. <http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm>

10. [www.emagister.com/curso-agua-tratamientos-2-2/niveles-tratamiento](http://www.emagister.com/curso-agua-tratamientos-2-2/niveles-tratamiento)

**ANEXO 1**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI**

HOJA No. ....

FECHA:.....

ENCUESTADOR:.....

**CUESTIONARIO**

1.-Con que servicios básicos cuenta usted actualmente en su vivienda?

Agua Potable .....

Alcantarillado .....

Teléfono .....

Electricidad .....

Internet .....

2.-Cuàl es la infraestructura sanitaria con la que cuenta actualmente para la eliminación de aguas servidas?

Pozo Séptico .....

Pozo Ciego .....

Otro .....

3.- Con el cual de éstos aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

Ducha .....

Inodoro .....

Lavado .....

Lavandería .....

4.-De qué forma estaría usted dispuesto a colaborar con la ejecución de este proyecto?

Mano de Obra .....  
Económicamente .....  
Alimentación .....  
No colaboraría .....

5.-Cree usted que es importante la ejecución de este proyecto en la comunidad?

Si .....  
No .....

6.-A qué centro de salud acude generalmente en caso de requerir atención médica?

Hospital Provincial .....  
Hospital IESS .....  
Sub-Centro de Salud .....  
Otros .....

7.-Cuál es la actividad económica que usted desempeña?

Agricultura .....  
Artesanía .....  
Comercio .....  
Otra .....

## ANEXO 2: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED.

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED

|                   |   |                       |       |        |                    |                |
|-------------------|---|-----------------------|-------|--------|--------------------|----------------|
| <b>PROYECTO:</b>  | Alcantarillado Sanitario                | Población Actual:     | 576   | hab    | Periodo de diseño: | 25             |
| <b>SECTOR:</b>    | Comunidad Pilligsilli - Parroquia Poaló | Población de diseño:  | 705   | hab    | Coef.de rugosidad: | 0.011          |
| <b>CANTÓN:</b>    | Latacunga                               | Área de diseño:       | 18.74 | Ha     | Dotación agua pot. | 154 lt/hab/día |
| <b>PROVINCIA:</b> | Cotopaxi                                | Densidad Poblacional: | 38    | hab/Ha |                    |                |

| Tramo          | Pozo | Longitud<br>[m] | Área de aportación<br>[Ha] | Densidad Poblacional<br>[hab/Ha] | Población Futura<br>[hab] | Q. Medio Agua Potable<br>[lt/sg] | Coeficiente de Retorno<br>C | Q. Medio Sanitario<br>[lt/sg] | Coef. de Mayoración<br>M | Q.Instantaneo<br>[lt/sg] | Q. Infiltración<br>[lt/sg] | Q. Conex. Erradas<br>[lt/sg] | Caudal de Diseño<br>[lt/sg] | Caudal Acumulado.<br>[lt/sg] | Diametro Calculado.<br>[mm] | Diametro Asumido.<br>[mm] | S<br>[%] | TUBERIA PVC     |                |                       |            |                      | COTA           |                 | Corte<br>[m] | Tensión Tractiva<br>[Pa] |
|----------------|------|-----------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------|-----------------|----------------|-----------------------|------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|--------------------------|
|                |      |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          | Tubo Lleno      |                | Tubo Pacialmentelleno |            |                      | Terreno<br>[m] | Proyecto<br>[m] |              |                          |
|                |      |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          | QTII<br>[lt/sg] | VTII<br>[m/sg] | VPII<br>[m/sg]        | RPI<br>[m] | Altura Efect.<br>[m] |                |                 |              |                          |
| <b>RAMAL 1</b> | 1    | 50              | 0.30                       | 38                               | 11                        | 154                              | 0.80                        | 0.016                         | 3.89                     | 0.063                    | 0.04                       | 0.00626                      | 0.109                       | 2.000                        | 48.94                       | 200                       | 4.840    | 0.08536         | 2.7            | 1.1277                | 0.0134     | 0.0211               | 3030.86        | 3029.36         | 1.5          | 6.36                     |
|                | 2    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3028.44        | 3026.94         | 1.5          |                          |
|                | 2    | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.218                        | 59.45                       | 200                       | 2.110    | 0.05636         | 1.8            | 0.8694                | 0.0169     | 0.0271               | 3028.44        | 3026.94         | 1.5          | 3.50                     |
|                | 3    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3026.33        | 3024.83         | 1.5          |                          |
|                | 3    | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.436                        | 62.55                       | 200                       | 1.940    | 0.05404         | 1.7            | 0.8679                | 0.0179     | 0.0289               | 3026.33        | 3024.83         | 1.5          | 3.41                     |
|                | 4    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3024.39        | 3022.89         | 1.5          |                          |
|                | 4    | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.653                        | 71.01                       | 200                       | 1.170    | 0.04197         | 1.3            | 0.7037                | 0.0191     | 0.031                | 3024.39        | 3022.89         | 1.5          | 2.19                     |
|                | 5    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3023.32        | 3021.72         | 1.6          |                          |
| <b>RAMAL 2</b> | 6    | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.000                        | 51.98                       | 200                       | 3.510    | 0.07269         | 2.3            | 1.0079                | 0.0144     | 0.0228               | 3035.04        | 3033.54         | 1.5          | 4.96                     |
|                | 7    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3031.53        | 3030.03         | 1.5          |                          |
|                | 7    | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.218                        | 56.15                       | 200                       | 2.860    | 0.06562         | 2.1            | 0.9672                | 0.0158     | 0.0252               | 3031.53        | 3030.03         | 1.5          | 4.43                     |
|                | 8    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3028.67        | 3027.17         | 1.5          |                          |
|                | 8    | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.436                        | 66.86                       | 200                       | 1.360    | 0.04525         | 1.4            | 0.7661                | 0.0194     | 0.0315               | 3028.67        | 3027.17         | 1.5          | 2.59                     |
|                | 9    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3027.31        | 3025.81         | 1.5          |                          |
|                | 9    | 80              | 0.48                       | 38                               | 18                        | 154                              | 0.80                        | 0.026                         | 3.89                     | 0.100                    | 0.064                      | 0.01002                      | 0.174                       | 2.610                        | 56.98                       | 200                       | 3.662    | 0.07426         | 2.4            | 1.1067                | 0.016      | 0.0256               | 3027.31        | 3025.81         | 1.5          | 5.75                     |
|                | 10   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3024.38        | 3022.88         | 1.5          |                          |
|                | 10   | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.828                        | 89.80                       | 200                       | 0.380    | 0.02392         | 0.8            | 0.5108                | 0.0275     | 0.0465               | 3024.38        | 3022.88         | 1.5          | 1.03                     |
|                | 11   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3025.10        | 3022.50         | 2.6          |                          |
|                | 11   | 60              | 0.36                       | 38                               | 14                        | 154                              | 0.80                        | 0.019                         | 3.89                     | 0.075                    | 0.048                      | 0.00751                      | 0.131                       | 2.958                        | 89.11                       | 200                       | 0.433    | 0.02554         | 0.8            | 0.5421                | 0.0273     | 0.046                | 3025.10        | 3022.50         | 2.6          | 1.16                     |
|                | 12   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3024.94        | 3022.24         | 2.7          |                          |
|                | 12   | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                    | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 3.176                        | 91.65                       | 200                       | 0.430    | 0.02544         | 0.8            | 0.552                 | 0.0282     | 0.0477               | 3024.94        | 3022.24         | 2.7          | 1.19                     |
|                | 13   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3023.51        | 3021.81         | 1.7          |                          |
|                | 13   | 20              | 0.12                       | 38                               | 5                         | 154                              | 0.80                        | 0.006                         | 3.89                     | 0.025                    | 0.016                      | 0.0025                       | 0.044                       | 3.220                        | 91.34                       | 200                       | 0.450    | 0.02603         | 0.8            | 0.5632                | 0.0281     | 0.0475               | 3023.51        | 3021.81         | 1.7          | 1.24                     |
|                | 5    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                          |                            |                              |                             |                              |                             |                           |          |                 |                |                       |            |                      | 3023.32        | 3021.72         | 1.6          |                          |

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

### DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED

|                   |   |                       |       |        |                    |                |
|-------------------|---|-----------------------|-------|--------|--------------------|----------------|
| <b>PROYECTO:</b>  | Alcantarillado Sanitario                | Población Actual:     | 576   | hab    | Periodo de diseño: | 25             |
| <b>SECTOR:</b>    | Comunidad Pilligsilli - Parroquia Poaló | Población de diseño:  | 705   | hab    | Coef.de rugosidad: | 0.011          |
| <b>CANTÓN:</b>    | Latacunga                               | Área de diseño:       | 18.74 | Ha     | Dotación agua pot. | 154 lt/hab/día |
| <b>PROVINCIA:</b> | Cotopaxi                                | Densidad Poblacional: | 38    | hab/Ha |                    |                |

| Tramo          | Pozo | Longitud<br>[m] | Área de aportación<br>[Ha] | Densidad Poblacional<br>[hab/Ha] | Población Futura<br>[hab] | Q. Medio Agua Potable<br>[lt/sg] | Coeficiente de Retorno<br>C | Q. Medio Sanitario<br>[lt/sg] | Coef. de Mayoración<br>M | Q. Instantaneo<br>[lt/sg] | Q. Infiltración<br>[lt/sg] | Q. Conex. Erradas<br>[lt/sg] | Caudal de Diseño<br>[lt/sg] | Caudal Acumulado<br>[lt/sg] | Diámetro Calculado.<br>[mm] | Diámetro Asumido.<br>[mm] | S      | TUBERIA PVC    |               |               |                       |                      |     | COTA           |                 | Corte   | Tensión Tractiva<br>[Pa] |       |
|----------------|------|-----------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----|----------------|-----------------|---------|--------------------------|-------|
|                |      |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        | Tubo Lleno     |               |               | Tubo Paicalmentelleno |                      |     | Terreno<br>[m] | Proyecto<br>[m] |         |                          |       |
|                |      |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        | QTI<br>[lt/sg] | VTI<br>[m/sg] | VPI<br>[m/sg] | RPI<br>[m]            | Altura Efect.<br>[m] |     |                |                 |         |                          |       |
|                |      |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        | [lt/sg]        | [m/sg]        | [m/sg]        | [m]                   | [m]                  | [m] |                |                 |         |                          |       |
| <b>RAMAL 3</b> | 6    |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     | 3035.04        | 3033.54         | 1.5     |                          |       |
|                | 14   | 40              | 0.24                       | 38                               | 9                         | 154                              | 0.80                        | 0.013                         | 3.89                     | 0.050                     | 0.032                      | 0.00501                      | 0.087                       | 2.000                       | 47.50                       | 200                       | 5.675  | 0.09243        | 2.9           | 1.1922        | 0.0129                | 0.0204               |     |                | 3032.77         | 3031.27 | 1.5                      | 7.18  |
|                | 14   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3032.77         | 3031.27 | 1.5                      |       |
|                |      | 40              | 0.24                       | 38                               | 9                         | 154                              | 0.80                        | 0.013                         | 3.89                     | 0.050                     | 0.032                      | 0.00501                      | 0.087                       | 2.087                       | 46.99                       | 200                       | 6.550  | 0.0993         | 3.2           | 1.2695        | 0.0127                | 0.0201               |     |                | 3030.15         | 3028.65 | 1.5                      | 8.16  |
|                | 15   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3030.15         | 3028.65 | 1.5                      |       |
|                | 15   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3030.15         | 3028.65 | 1.5                      |       |
|                |      | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                     | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.305                       | 54.17                       | 200                       | 3.740  | 0.07504        | 2.4           | 1.0754        | 0.0151                | 0.0241               |     |                | 3026.41         | 3024.91 | 1.5                      | 5.54  |
|                | 16   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3026.41         | 3024.91 | 1.5                      |       |
|                | 16   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3026.41         | 3024.91 | 1.5                      |       |
|                |      | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                     | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.523                       | 83.01                       | 200                       | 0.460  | 0.02632        | 0.8           | 0.4848        | 0.0265                | 0.0445               |     |                | 3026.05         | 3024.45 | 1.6                      | 1.20  |
|                | 17   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3026.05         | 3024.45 | 1.6                      |       |
|                | 17   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3026.05         | 3024.45 | 1.6                      |       |
|                |      | 40              | 0.24                       | 38                               | 9                         | 154                              | 0.80                        | 0.013                         | 3.89                     | 0.050                     | 0.032                      | 0.00501                      | 0.087                       | 2.610                       | 44.33                       | 200                       | 13.975 | 0.14505        | 4.6           | 1.7697        | 0.0119                | 0.0186               |     |                | 3021.76         | 3018.86 | 2.9                      | 16.31 |
|                | 18   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3021.76         | 3018.86 | 2.9                      |       |
|                | 18   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3021.76         | 3018.86 | 2.9                      |       |
|                |      | 50              | 0.30                       | 38                               | 11                        | 154                              | 0.80                        | 0.016                         | 3.89                     | 0.063                     | 0.04                       | 0.00626                      | 0.109                       | 2.719                       | 45.50                       | 200                       | 13.200 | 0.14097        | 4.5           | 1.7563        | 0.0123                | 0.0193               |     |                | 3014.46         | 3012.26 | 2.2                      | 15.93 |
|                | 19   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3014.46         | 3012.26 | 2.2                      |       |
|                | 19   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 3014.46         | 3012.26 | 2.2                      |       |
|                |      | 100             | 0.60                       | 38                               | 23                        | 154                              | 0.80                        | 0.032                         | 3.89                     | 0.125                     | 0.08                       | 0.01252                      | 0.218                       | 2.936                       | 44.84                       | 200                       | 16.640 | 0.15828        | 5.0           | 1.9489        | 0.012                 | 0.0189               |     |                | 2997.12         | 2995.62 | 1.5                      | 19.59 |
|                | 20   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2997.12         | 2995.62 | 1.5                      |       |
|                | 20   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2997.12         | 2995.62 | 1.5                      |       |
|                |      | 60              | 0.36                       | 38                               | 14                        | 154                              | 0.80                        | 0.019                         | 3.89                     | 0.075                     | 0.048                      | 0.00751                      | 0.131                       | 3.067                       | 48.15                       | 200                       | 12.417 | 0.13672        | 4.3           | 1.7828        | 0.0131                | 0.0207               |     |                | 2990.17         | 2988.17 | 2                        | 15.96 |
|                | 21   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2990.17         | 2988.17 | 2                        |       |
|                | 21   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2990.17         | 2988.17 | 2                        |       |
|                |      | 70              | 0.42                       | 38                               | 16                        | 154                              | 0.80                        | 0.023                         | 3.89                     | 0.088                     | 0.056                      | 0.00877                      | 0.152                       | 3.220                       | 48.75                       | 200                       | 12.814 | 0.1389         | 4.4           | 1.8291        | 0.0133                | 0.021                |     |                | 2980.90         | 2979.20 | 1.7                      | 16.72 |
|                | 22   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2980.90         | 2979.20 | 1.7                      |       |
|                | 22   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2980.90         | 2979.20 | 1.7                      |       |
|                |      | 60              | 0.36                       | 38                               | 14                        | 154                              | 0.80                        | 0.019                         | 3.89                     | 0.075                     | 0.048                      | 0.00751                      | 0.131                       | 3.350                       | 47.17                       | 200                       | 16.533 | 0.15777        | 5.0           | 2.0234        | 0.0128                | 0.0202               |     |                | 2971.78         | 2969.28 | 2.5                      | 20.76 |
|                | 23   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2971.78         | 2969.28 | 2.5                      |       |
|                | 23   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2971.78         | 2969.28 | 2.5                      |       |
|                |      | 38.73           | 0.23                       | 38                               | 9                         | 154                              | 0.80                        | 0.012                         | 3.89                     | 0.049                     | 0.030984                   | 0.00485                      | 0.084                       | 3.435                       | 46.90                       | 200                       | 17.919 | 0.16425        | 5.2           | 2.0969        | 0.0127                | 0.02                 |     |                | 2971.78         | 2969.28 | 2.5                      | 22.32 |
|                | 24   |                 |                            |                                  |                           |                                  |                             |                               |                          |                           |                            |                              |                             |                             |                             |                           |        |                |               |               |                       |                      |     |                | 2965.84         | 2962.34 | 3.5                      |       |

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

|                   |   |                       |       |        |                    |                |
|-------------------|---|-----------------------|-------|--------|--------------------|----------------|
| <b>PROYECTO:</b>  | Alcantarillado Sanitario                | Población Actual:     | 576   | hab    | Período de diseño: | 25             |
| <b>SECTOR:</b>    | Comunidad Pilligsilli - Parroquia Poaló | Población de diseño:  | 705   | hab    | Coef.de rugosidad: | 0.011          |
| <b>CANTÓN:</b>    | Latacunga                               | Área de diseño:       | 18.74 | Ha     | Dotación agua pot. | 154 lt/hab/día |
| <b>PROVINCIA:</b> | Cotopaxi                                | Densidad Poblacional: | 38    | hab/Ha |                    |                |

| Tramo   | Pozo | Longitud | Área de aportación | Densidad Poblacional | Población Futura | Q. Medio Agua Potable | Coeficiente de Retorno | Q. Medio Sanitario | Coef. de Mayoración | Q.Instantaneo | Q. Infiltración | Q. Conex. Erradas | Caudal de Diseño | Caudal Acumulado. | Diámetro Calculado. | Diámetro Asumido. | S     | TUBERIA PVC |        |                      |        |               | COTA    |          | Corte | Tensión Tractiva |
|---------|------|----------|--------------------|----------------------|------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------|-------------|--------|----------------------|--------|---------------|---------|----------|-------|------------------|
|         |      |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       | Tubo Lleno  |        | Tubo Paialmentelleno |        |               | Terreno | Proyecto |       |                  |
|         |      |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       | QTII        | VTII   | VPII                 | RPII   | Altura Efect. |         |          |       |                  |
| N.-     | [m]  | [Ha]     | [hab/Ha]           | [hab]                | [lt/sg]          | C                     | [lt/sg]                | M                  | [lt/sg]             | [lt/sg]       | [lt/sg]         | [lt/sg]           | [lt/sg]          | [lt/sg]           | [mm]                | [mm]              | [%]   | [lt/sg]     | [m/sg] | [m/sg]               | [m]    | [m]           | [m]     | [Pa]     |       |                  |
| RAMAL 4 | 5    | 45       | 0.27               | 38                   | 10               | 154                   | 0.80                   | 0.014              | 3.89                | 0.056         | 0.036           | 0.00564           | 0.098            | 7.873             | 78.00               | 200               | 6.244 | 0.09696     | 3.1    | 1.8552               | 0.0233 | 0.0386        | 3023.32 | 3021.72  | 1.6   | 14.27            |
|         | 25   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 3020.41 | 3018.91  | 1.5   |                  |
|         | 25   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 3020.41 | 3018.91  | 1.5   |                  |
|         | 26   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 8.091             | 78.01               | 200               | 6.590 | 0.09961     | 3.2    | 1.9061               | 0.0233 | 0.0386        | 3013.82 | 3012.32  | 1.5   | 15.06            |
|         | 26   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 3013.82 | 3012.32  | 1.5   |                  |
|         | 27   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 8.308             | 81.46               | 200               | 5.520 | 0.09116     | 2.9    | 1.8045               | 0.0246 | 0.0408        | 3008.30 | 3006.80  | 1.5   | 13.32            |
|         | 27   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 3008.30 | 3006.80  | 1.5   |                  |
|         | 28   | 80       | 0.48               | 38                   | 18               | 154                   | 0.80                   | 0.026              | 3.89                | 0.100         | 0.064           | 0.01002           | 0.174            | 8.483             | 78.33               | 200               | 7.088 | 0.1033      | 3.3    | 1.9832               | 0.0235 | 0.0388        | 3002.63 | 3001.13  | 1.5   | 16.34            |
|         | 28   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 3002.63 | 3001.13  | 1.5   |                  |
|         | 29   | 60       | 0.36               | 38                   | 14               | 154                   | 0.80                   | 0.019              | 3.89                | 0.075         | 0.048           | 0.00751           | 0.131            | 8.613             | 82.25               | 200               | 5.633 | 0.09209     | 2.9    | 1.8367               | 0.0248 | 0.0413        | 2999.25 | 2997.75  | 1.5   | 13.71            |
|         | 29   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2999.25 | 2997.75  | 1.5   |                  |
|         | 30   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 8.831             | 76.04               | 200               | 9.000 | 0.1164      | 3.7    | 2.1832               | 0.0226 | 0.0373        | 2990.25 | 2988.75  | 1.5   | 19.95            |
|         | 30   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2990.25 | 2988.75  | 1.5   |                  |
|         | 31   | 50       | 0.30               | 38                   | 11               | 154                   | 0.80                   | 0.016              | 3.89                | 0.063         | 0.04            | 0.00626           | 0.109            | 8.940             | 84.01               | 200               | 5.420 | 0.09033     | 2.9    | 1.8217               | 0.0255 | 0.0425        | 2987.54 | 2986.04  | 1.5   | 13.56            |
|         | 31   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2987.54 | 2986.04  | 1.5   |                  |
|         | 32   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 9.158             | 82.08               | 200               | 6.440 | 0.09847     | 3.1    | 1.9607               | 0.0248 | 0.0412        | 2981.10 | 2979.60  | 1.5   | 15.67            |
|         | 32   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2981.10 | 2979.60  | 1.5   |                  |
|         | 33   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 9.375             | 95.61               | 200               | 2.990 | 0.06709     | 2.1    | 1.5039               | 0.0296 | 0.0505        | 2978.11 | 2976.61  | 1.5   | 8.68             |
|         | 33   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2978.11 | 2976.61  | 1.5   |                  |
|         | 34   | 70       | 0.42               | 38                   | 16               | 154                   | 0.80                   | 0.023              | 3.89                | 0.088         | 0.056           | 0.00877           | 0.152            | 9.528             | 81.89               | 200               | 7.057 | 0.10308     | 3.3    | 2.0488               | 0.0247 | 0.0411        | 2973.17 | 2971.67  | 1.5   | 17.10            |
|         | 34   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2973.17 | 2971.67  | 1.5   |                  |
|         | 35   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 9.746             | 81.45               | 200               | 7.600 | 0.10697     | 3.4    | 2.1172               | 0.0246 | 0.0408        | 2965.57 | 2964.07  | 1.5   | 18.34            |
|         | 35   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2965.57 | 2964.07  | 1.5   |                  |
|         | 36   | 80       | 0.48               | 38                   | 18               | 154                   | 0.80                   | 0.026              | 3.89                | 0.100         | 0.064           | 0.01002           | 0.174            | 9.920             | 110.46              | 200               | 1.550 | 0.04831     | 1.5    | 1.2087               | 0.0349 | 0.0615        | 2964.33 | 2962.83  | 1.5   | 5.31             |
|         | 36   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2964.33 | 2962.83  | 1.5   |                  |
|         | 37   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 10.138            | 163.49              | 200               | 0.200 | 0.01735     | 0.6    | 0.5733               | 0.0529 | 0.1099        | 2964.13 | 2962.63  | 1.5   | 1.04             |
|         | 37   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2964.13 | 2962.63  | 1.5   |                  |
|         | 38   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 10.355            | 163.30              | 200               | 0.210 | 0.01778     | 0.6    | 0.587                | 0.0529 | 0.1097        | 2964.52 | 2962.42  | 2.1   | 1.09             |
|         | 38   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2964.52 | 2962.42  | 2.1   |                  |
|         | 39   | 30       | 0.18               | 38                   | 7                | 154                   | 0.80                   | 0.010              | 3.89                | 0.038         | 0.024           | 0.00376           | 0.065            | 10.421            | 156.52              | 200               | 0.267 | 0.02004     | 0.6    | 0.6439               | 0.0507 | 0.1024        | 2965.84 | 2962.34  | 3.5   | 1.33             |
|         | 39   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2965.84 | 2962.34  | 3.5   |                  |
|         | 40   | 70       | 0.42               | 38                   | 16               | 154                   | 0.80                   | 0.023              | 3.89                | 0.088         | 0.056           | 0.00877           | 0.152            | 14.008            | 150.21              | 200               | 0.600 | 0.03006     | 1.0    | 0.9392               | 0.0487 | 0.096         | 2964.32 | 2961.92  | 2.4   | 2.87             |
|         | 40   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2964.32 | 2961.92  | 2.4   |                  |
|         | 41   | 100      | 0.60               | 38                   | 23               | 154                   | 0.80                   | 0.032              | 3.89                | 0.125         | 0.08            | 0.01252           | 0.218            | 14.225            | 158.80              | 200               | 0.460 | 0.02632     | 0.8    | 0.8533               | 0.0515 | 0.1048        | 2963.46 | 2961.46  | 2     | 2.32             |
|         | 41   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2963.46 | 2961.46  | 2     |                  |
|         | 41   | 40       | 0.24               | 38                   | 9                | 154                   | 0.80                   | 0.013              | 3.89                | 0.050         | 0.032           | 0.00501           | 0.087            | 14.313            | 155.27              | 200               | 0.525 | 0.02811     | 0.9    | 0.8983               | 0.0504 | 0.1011        | 2963.45 | 2961.25  | 2.2   | 2.60             |
|         | 41   |          |                    |                      |                  |                       |                        |                    |                     |               |                 |                   |                  |                   |                     |                   |       |             |        |                      |        |               | 2963.45 | 2961.25  | 2.2   |                  |

### ANEXO 3: LIBRETA TOPOGRÁFICA.

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

### FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

Libreta topográfica

#### COORDENADAS

##### RAMAL 1

| Abscisas | X         | Y          | Z       |
|----------|-----------|------------|---------|
| 0+000    | 757468.93 | 9903831.40 | 3030.86 |
| 0+020    | 757465.57 | 9903851.11 | 3029.60 |
| 0+040    | 757462.22 | 9903870.83 | 3028.89 |
| 0+060    | 757457.51 | 9903890.22 | 3027.98 |
| 0+080    | 757451.44 | 9903909.27 | 3027.03 |
| 0+100    | 757445.37 | 9903928.33 | 3026.87 |
| 0+120    | 757439.26 | 9903947.37 | 3026.76 |
| 0+140    | 757433.25 | 9903966.45 | 3026.42 |
| 0+160    | 757426.68 | 9903985.33 | 3026.23 |
| 0+180    | 757419.61 | 9904004.04 | 3026.27 |
| 0+200    | 757412.69 | 9904022.36 | 3025.46 |
| 0+220    | 757405.48 | 9904041.46 | 3024.86 |
| 0+240    | 757398.41 | 9904060.17 | 3024.56 |
| 0+260    | 757392.61 | 9904079.27 | 3024.22 |
| 0+280    | 757388.07 | 9904098.74 | 3023.63 |
| 0+300    | 757383.51 | 9904118.22 | 3023.49 |
| 0+320    | 757378.96 | 9904137.69 | 3023.24 |
| 0+340    | 757374.41 | 9904157.17 | 3023.45 |
| 0+350    | 757372.14 | 9904166.91 | 3023.32 |

##### RAMAL 2

| Abscisas | X         | Y          | Z       |
|----------|-----------|------------|---------|
| 0+000    | 757130.29 | 9904770.67 | 3035.04 |
| 0+020    | 757136.23 | 9904751.57 | 3034.18 |
| 0+040    | 757142.17 | 9904732.47 | 3033.22 |
| 0+060    | 757148.11 | 9904713.38 | 3032.85 |
| 0+080    | 757154.05 | 9904694.28 | 3032.13 |
| 0+100    | 757159.99 | 9904675.18 | 3031.53 |
| 0+120    | 757165.65 | 9904656.00 | 3030.75 |
| 0+140    | 757171.31 | 9904636.82 | 3029.82 |
| 0+160    | 757177.18 | 9904617.70 | 3029.54 |

|       |           |            |         |
|-------|-----------|------------|---------|
| 0+180 | 757183.94 | 9904598.84 | 3029.41 |
| 0+200 | 757188.28 | 9904579.27 | 3028.67 |
| 0+220 | 757194.29 | 9904560.19 | 3028.79 |
| 0+240 | 757200.00 | 9904541.02 | 3027.31 |
| 0+260 | 757205.80 | 9904521.88 | 3027.54 |
| 0+280 | 757211.64 | 9904502.75 | 3027.33 |
| 0+300 | 757217.48 | 9904483.62 | 3027.31 |
| 0+320 | 757223.36 | 9904464.51 | 3027.06 |
| 0+340 | 757229.24 | 9904445.39 | 3026.93 |
| 0+360 | 757235.12 | 9904426.28 | 3026.02 |
| 0+380 | 757241.00 | 9904407.16 | 3024.38 |
| 0+400 | 757253.40 | 9904391.47 | 3024.02 |
| 0+420 | 757265.79 | 9904375.77 | 3023.96 |
| 0+440 | 757278.19 | 9904360.07 | 3024.78 |
| 0+460 | 757290.58 | 9904344.38 | 3024.90 |
| 0+480 | 757302.98 | 9904328.68 | 3025.10 |
| 0+500 | 757315.95 | 9904313.46 | 3025.57 |
| 0+520 | 757328.92 | 9904298.24 | 3025.20 |
| 0+540 | 757341.88 | 9904283.01 | 3024.94 |
| 0+560 | 757346.96 | 9904263.97 | 3024.22 |
| 0+580 | 757352.06 | 9904244.32 | 3024.25 |
| 0+600 | 757357.09 | 9904224.97 | 3023.98 |
| 0+620 | 757362.15 | 9904205.62 | 3023.78 |
| 0+640 | 757367.21 | 9904186.27 | 3023.51 |
| 0+660 | 757372.14 | 9904166.91 | 3023.32 |

### RAMAL 3

| Abscisas | X         | Y          | Z       |
|----------|-----------|------------|---------|
| 0+000    | 757130.29 | 9904770.67 | 3035.04 |
| 0+020    | 757150.23 | 9904772.99 | 3033.79 |
| 0+040    | 757170.17 | 9904773.74 | 3032.77 |
| 0+060    | 757189.52 | 9904777.97 | 3031.41 |
| 0+080    | 757208.28 | 9904784.90 | 3030.15 |
| 0+100    | 757223.07 | 9904796.77 | 3028.37 |
| 0+120    | 757233.88 | 9904813.60 | 3026.09 |
| 0+140    | 757244.70 | 9904830.42 | 3027.62 |
| 0+160    | 757255.52 | 9904847.24 | 3026.75 |
| 0+180    | 757266.33 | 9904864.04 | 3026.41 |
| 0+200    | 727280.03 | 9904878.64 | 3026.45 |
| 0+220    | 757293.73 | 9904893.21 | 3026.71 |
| 0+240    | 757307.43 | 9904907.78 | 3026.00 |

|       |           |            |         |
|-------|-----------|------------|---------|
| 0+260 | 757321.13 | 9904922.35 | 3026.30 |
| 0+280 | 757335.49 | 9904936.92 | 3026.05 |
| 0+300 | 757350.89 | 9904948.84 | 3023.67 |
| 0+320 | 757366.95 | 9904960.77 | 3021.76 |
| 0+340 | 757384.99 | 9904969.39 | 3014.52 |
| 0+360 | 757403.04 | 9904978.02 | 3014.46 |
| 0+380 | 757419.48 | 9904989.03 | 3011.84 |
| 0+400 | 757434.33 | 9905002.43 | 3008.12 |
| 0+420 | 757449.18 | 9905015.83 | 3005.24 |
| 0+440 | 757464.02 | 9905029.23 | 3002.98 |
| 0+460 | 757478.87 | 9905042.63 | 2997.12 |
| 0+480 | 757491.54 | 9905057.84 | 2995.48 |
| 0+500 | 757502.04 | 9905074.87 | 2994.54 |
| 0+520 | 757512.51 | 9905091.85 | 2990.17 |
| 0+540 | 757520.17 | 9905110.38 | 2987.52 |
| 0+560 | 757527.79 | 9905128.87 | 2984.41 |
| 0+580 | 757535.42 | 9905147.35 | 2982.35 |
| 0+600 | 757541.56 | 9905166.32 | 2979.45 |
| 0+620 | 757546.22 | 9905185.78 | 2976.23 |
| 0+640 | 757550.87 | 9905205.23 | 2973.31 |
| 0+660 | 757557.32 | 9905224.06 | 2970.25 |
| 0+680 | 757565.56 | 9905242.29 | 2968.13 |
| 0+689 | 757569.16 | 9905250.25 | 2965.84 |

#### RAMAL 4

| Abscisas | X         | Y          | Z       |
|----------|-----------|------------|---------|
| 0+000    | 757372.14 | 9904166.91 | 3023.32 |
| 0+020    | 757389.03 | 9904177.61 | 3021.75 |
| 0+040    | 757405.93 | 9904188.31 | 3020.70 |
| 0+060    | 757421.78 | 9904200.47 | 3019.54 |
| 0+080    | 757437.28 | 9904213.11 | 3017.82 |
| 0+100    | 757452.78 | 9904225.75 | 3017.30 |
| 0+120    | 757468.28 | 9904238.39 | 3014.82 |
| 0+140    | 757484.46 | 9904251.59 | 3013.99 |
| 0+160    | 757498.58 | 9904264.54 | 3013.32 |
| 0+180    | 757512.97 | 9904278.35 | 3011.38 |
| 0+200    | 757527.45 | 9904292.15 | 3011.35 |
| 0+220    | 757541.92 | 9904305.96 | 3009.78 |
| 0+240    | 757556.39 | 9904319.76 | 3008.52 |
| 0+260    | 757570.94 | 9904333.48 | 3007.63 |

|       |           |            |         |
|-------|-----------|------------|---------|
| 0+280 | 757585.51 | 9904347.18 | 3005.97 |
| 0+300 | 757600.09 | 9904360.87 | 3004.94 |
| 0+320 | 757614.67 | 9904374.57 | 3002.89 |
| 0+340 | 757624.48 | 9904390.77 | 3001.86 |
| 0+360 | 767533.52 | 9904409.51 | 3000.35 |
| 0+380 | 757642.58 | 9904428.30 | 2999.64 |
| 0+400 | 757646.82 | 9904446.83 | 2998.06 |
| 0+420 | 757650.07 | 9904466.56 | 2995.96 |
| 0+440 | 757653.36 | 9904486.54 | 2992.96 |
| 0+460 | 757656.58 | 9904506.03 | 2991.89 |
| 0+480 | 757659.83 | 9904525.77 | 2990.56 |
| 0+500 | 757660.94 | 9904545.70 | 2989.30 |
| 0+520 | 757661.33 | 9904565.69 | 2988.40 |
| 0+540 | 757660.57 | 9904585.58 | 2987.26 |
| 0+560 | 757656.33 | 9904605.12 | 2986.14 |
| 0+580 | 757652.09 | 9904624.67 | 2984.08 |
| 0+600 | 757647.85 | 9904644.21 | 2983.02 |
| 0+620 | 757643.61 | 9904663.76 | 2981.62 |
| 0+640 | 757639.30 | 9904683.29 | 2980.92 |
| 0+660 | 757634.75 | 9904702.76 | 2980.23 |
| 0+680 | 757630.20 | 9904722.24 | 2980.62 |
| 0+700 | 757625.66 | 9904714.71 | 2981.07 |
| 0+720 | 757621.11 | 9904761.19 | 2978.82 |
| 0+740 | 757616.26 | 9904780.59 | 2977.87 |
| 0+760 | 757610.50 | 9904799.74 | 2975.91 |
| 0+780 | 757604.74 | 9904818.89 | 2974.83 |
| 0+800 | 757598.98 | 9904838.04 | 2973.46 |
| 0+820 | 757595.95 | 9904857.75 | 2972.31 |
| 0+840 | 757593.84 | 9904877.64 | 2970.25 |
| 0+860 | 757591.73 | 9904897.52 | 2968.64 |
| 0+880 | 757589.61 | 9904917.41 | 2967.22 |
| 0+900 | 757587.50 | 9904937.30 | 2965.61 |
| 0+920 | 757587.11 | 9904957.27 | 2965.45 |
| 0+940 | 757587.29 | 9904977.60 | 2964.98 |
| 0+960 | 757587.48 | 9904997.27 | 2963.28 |
| 0+980 | 757587.67 | 9905017.27 | 2864.50 |
| 1+000 | 757584.82 | 9905036.99 | 2963.82 |
| 1+020 | 757580.96 | 9905056.61 | 2963.60 |
| 1+040 | 757577.11 | 9905079.24 | 2963.71 |
| 1+060 | 757573.25 | 9905095.86 | 2964.14 |
| 1+080 | 757569.39 | 9905115.49 | 2964.01 |

|       |           |            |         |
|-------|-----------|------------|---------|
| 1+100 | 757568.12 | 9905135.83 | 2964.48 |
| 1+120 | 757567.73 | 9905155.38 | 2964.74 |
| 1+140 | 757567.32 | 9905175.38 | 2694.60 |
| 1+160 | 757566.92 | 9905195.38 | 2964.52 |
| 1+180 | 757566.52 | 9905215.37 | 2964.46 |
| 1+200 | 757567.79 | 9905235.31 | 2964.70 |
| 1+220 | 757570.84 | 9905254.95 | 2965.69 |
| 1+240 | 757577.58 | 9905273.79 | 2965.66 |
| 1+260 | 757584.31 | 9905292.62 | 2965.49 |
| 1+280 | 757591.04 | 9905311.45 | 2964.37 |
| 1+300 | 757601.62 | 9905328.24 | 2964.15 |
| 1+320 | 757613.48 | 9905344.34 | 2964.31 |
| 1+340 | 757625.34 | 9905360.45 | 2963.18 |
| 1+360 | 757637.19 | 9905376.56 | 2963.85 |
| 1+380 | 757649.05 | 9905392.66 | 2963.51 |
| 1+400 | 757668.82 | 9905385.84 | 2963.32 |
| 1+425 | 757685.63 | 9905375.00 | 2963.45 |

## ANEXO 4: ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE VIDA

### CERTIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

#### Hipótesis.

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva implementación mejora la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.

#### HIPÓTESIS NULA (HO)

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva implementación NO mejora la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.

#### HIPÓTESIS ALTERNATIVA (HI)

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva implementación SI mejora la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.

#### ANALISIS JI – CUADRADO

$$X^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(O_j - e_j)^2}{e_j}$$

Dónde:

$X^2$ = medida de la discrepancia existente entre las frecuencias observadas y esperadas

$O_j$ = frecuencias observadas.

$e_j$ = frecuencias esperadas.

**Nivel de significancia:** El nivel de significancia será de 0.05, lo cual no indica que se tendrá una posibilidad del 0.95 de que la hipótesis nula sea verdadera es decir una probabilidad de un 95% de encontrar un valor mayor o igual que el valor del JI – CUADRADO TABBULADO.

$$1 - 0.05 = 0.95$$

Para la verificación de la hipótesis planteada se trabajara con un 95% de probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el del JI – CUADRADO.

El número de grados de libertad  $v$  está dado por

$$V = k-1$$

**Dónde:**

$K$  = número de categorías.

### VALORES $\chi^2$ – CUADRADO TABULADOS

| Grados de Libertad | AREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (a) |        |        |        |        |        |
|--------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 0.25                           | 0.10   | 0.05   | 0.025  | 0.01   | 0.005  |
| 1                  | 1.323                          | 2.706  | 3.841  | 5.024  | 6.635  | 7.879  |
| 2                  | 2.773                          | 4.605  | 5.991  | 7.378  | 9.210  | 10.597 |
| 3                  | 4.108                          | 6.251  | 7.815  | 9.348  | 11.345 | 12.838 |
| 4                  | 5.385                          | 7.779  | 9.488  | 11.143 | 13.277 | 14.860 |
| 5                  | 6.626                          | 9.236  | 11.071 | 12.833 | 15.086 | 16.750 |
| 6                  | 7.841                          | 10.645 | 12.592 | 14.449 | 16.812 | 18.548 |
| 7                  | 9.037                          | 12.017 | 14.067 | 16.013 | 18.475 | 20.278 |
| 8                  | 10.219                         | 13.362 | 15.507 | 17.535 | 20.090 | 21.955 |
| 9                  | 11.389                         | 14.684 | 16.919 | 19.023 | 21.666 | 23.589 |
| 10                 | 12.549                         | 15.987 | 18.307 | 20.483 | 23.209 | 25.188 |
| 11                 | 13.701                         | 17.275 | 19.675 | 21.920 | 24.725 | 26.757 |
| 12                 | 14.845                         | 18.549 | 21.026 | 23.337 | 26.217 | 28.299 |
| 13                 | 15.984                         | 19.812 | 22.362 | 24.736 | 27.688 | 29.819 |
| 14                 | 17.117                         | 21.064 | 23.685 | 26.119 | 29.141 | 31.319 |
| 15                 | 18.245                         | 22.307 | 24.996 | 27.488 | 30.578 | 32.801 |
| 16                 | 19.369                         | 23.542 | 26.296 | 28.845 | 32.000 | 34.267 |
| 17                 | 20.489                         | 24.769 | 27.587 | 30.191 | 33.409 | 35.718 |
| 18                 | 21.605                         | 25.989 | 28.869 | 31.526 | 34.805 | 37.156 |
| 19                 | 22.718                         | 27.204 | 30.144 | 32.852 | 36.191 | 38.582 |
| 20                 | 23.828                         | 28.412 | 31.410 | 34.170 | 37.566 | 39.997 |
| 21                 | 24.935                         | 29.615 | 32.671 | 35.479 | 38.832 | 41.401 |
| 22                 | 26.039                         | 30.813 | 33.924 | 36.781 | 40.289 | 42.796 |
| 23                 | 27.141                         | 32.007 | 35.172 | 38.076 | 41.638 | 44.181 |
| 24                 | 28.241                         | 33.196 | 36.415 | 39.364 | 42.980 | 45.559 |
| 25                 | 29.339                         | 34.382 | 37.652 | 40.646 | 44.314 | 46.928 |
| 26                 | 30.435                         | 35.563 | 38.885 | 41.923 | 45.642 | 48.290 |
| 27                 | 31.528                         | 36.741 | 40.113 | 43.194 | 46.963 | 49.645 |
| 28                 | 32.620                         | 37.916 | 41.337 | 44.461 | 48.278 | 50.993 |
| 29                 | 33.711                         | 39.087 | 42.557 | 45.722 | 49.588 | 52.336 |
| 30                 | 34.800                         | 40.256 | 43.773 | 46.979 | 50.892 | 53.672 |

**Fuente:** Bioestadística, AUTOR: R. Clifford Blair, Richard A. Taylor.

## PREGUNTAS:

1.-Con que servicios básicos cuenta usted actualmente en su vivienda?

| ALTERNATIVAS | Agua Potable | Alcantarillado | Teléfono | Electricidad | Internet |
|--------------|--------------|----------------|----------|--------------|----------|
| OBSERVADOS   | 150          | 0              | 88       | 125          | 20       |
| ESPERADOS    | 96           | 96             | 96       | 96           | 96       |

$$X^2 = \frac{(150 - 96)^2}{96} + \frac{(0 - 96)^2}{96} + \frac{(88 - 96)^2}{96} + \frac{(125 - 96)^2}{96} + \frac{(20 - 96)^2}{96} = 195.96$$

195.96 > 9.488, se rechaza la hipótesis de las respuestas

2.-Cuál es la infraestructura sanitaria con la que cuenta actualmente para la eliminación de aguas servidas?

| ALTERNATIVAS | Pozo séptico | Pozo ciego | Otro |
|--------------|--------------|------------|------|
| OBSERVADOS   | 18           | 65         | 47   |
| ESPERADOS    | 43           | 43         | 43   |

$$X^2 = \frac{(18 - 43)^2}{43} + \frac{(65 - 43)^2}{43} + \frac{(47 - 43)^2}{43} = 26.163$$

26.163 > 5.991, se rechaza la hipótesis de las respuestas

3.- Con el cual de éstos aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

| ALTERNATIVAS | Ducha | Inodoro | Lavabo | Lavandería |
|--------------|-------|---------|--------|------------|
| OBSERVADOS   | 125   | 148     | 65     | 90         |
| ESPERADOS    | 107   | 107     | 107    | 107        |

$$X^2 = \frac{(125 - 107)^2}{107} + \frac{(148 - 107)^2}{107} + \frac{(65 - 107)^2}{107} + \frac{(90 - 107)^2}{107} = 37.925$$

37.925 > 7.815, se rechaza la hipótesis de las respuestas

4.-De qué forma estaría usted dispuesto a colaborar con la ejecución de este proyecto?

| ALTERNATIVAS | Mano de<br>Obra | Económicamente | Alimentación | No<br>colaboraría |
|--------------|-----------------|----------------|--------------|-------------------|
| OBSERVADOS   | 123             | 50             | 87           | 13                |
| ESPERADOS    | 68              | 68             | 68           | 68                |

$$X^2 = \frac{(123 - 68)^2}{68} + \frac{(50 - 68)^2}{68} + \frac{(87 - 68)^2}{68} + \frac{(13 - 68)^2}{68} = 99.044$$

99.044 > 7.815, se rechaza la hipótesis de las respuestas

5.- Cree usted que es importante la ejecución de este proyecto en la comunidad?

| ALTERNATIVAS | Si  | No |
|--------------|-----|----|
| OBSERVADOS   | 171 | 0  |
| ESPERADOS    | 86  | 86 |

$$X^2 = \frac{(171 - 86)^2}{86} + \frac{(0 - 86)^2}{86} = 128.25$$

128.25 > 3.841, se rechaza la hipótesis de las respuestas

6.- A qué centro de salud acude generalmente en caso de requerir atención médica?

| ALTERNATIVAS | Hospital<br>Provincial | Hospital IESS | Sub-Centro<br>de Salud | Otros |
|--------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|
| OBSERVADOS   | 26                     | 60            | 132                    | 25    |
| ESPERADOS    | 61                     | 61            | 61                     | 61    |

$$X^2 = \frac{(26 - 61)^2}{61} + \frac{(60 - 61)^2}{61} + \frac{(132 - 61)^2}{61} + \frac{(25 - 61)^2}{61} = 141.344$$

141.344 > 7.815, se rechaza la hipótesis de las respuestas

7.- ¿Cuál es la actividad económica que usted desempeña?

| ALTERNATIVAS | Agricultura | Artesanía | Comercio | Otra |
|--------------|-------------|-----------|----------|------|
| OBSERVADOS   | 28          | 48        | 13       | 126  |
| ESPERADOS    | 54          | 54        | 54       | 54   |

$$X^2 = \frac{(28 - 54)^2}{54} + \frac{(48 - 54)^2}{54} + \frac{(13 - 54)^2}{54} + \frac{(126 - 54)^2}{54} = 140.315$$

140.315 > 7.815, se rechaza la hipótesis de las respuestas

Al analizar los resultados obtenidos luego del análisis aplicando el **JI – CUADRADO**, se acepta la hipótesis planteada para el proyecto, **“El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva implementación mejora la calidad de vida de los pobladores de la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló, del cantón Latacunga.”**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. NELSON JACHO C.

NOMBRE DEL OFERENTE:

PROYECTO:

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 1 DE 41

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

1

RUBRO:

Replanteo y nivelación

UNIDAD:

km

ESPECIFICACION:

### EQUIPOS

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| ESTACION TOTAL      | 1.00          | 15.00       | 15.00               | 2.500            | 37.50          |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 2.500            | 0.63           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 2.500            | 0.50           |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | <b>38.63</b>   |

### MANO DE OBRA

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| TOPOGRAFO         | B1     | 1.00          | 3.02           | 3.02                | 2.500            | 7.55           |
| CADENERO          | D2     | 2.00          | 2.82           | 5.64                | 2.500            | 14.10          |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | <b>21.65</b>   |

### MATERIALES

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| ESTACAS           | U      | 50.00         | 0.15              | 7.50           |
| PINTURA ESMALTE   | LT     | 1.00          | 3.60              | 3.60           |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | <b>11.10</b>   |

### TRANSPORTE

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | <b>-</b>              |

|                                      |     |              |
|--------------------------------------|-----|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | <b>71.38</b> |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 14.28        |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -            |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | <b>85.65</b> |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | <b>85.65</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Egdo. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 2 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 2  
**RUBRO:** Excavación a máquina h= 1,50 a 3,00  
**ESPECIFICACION:**  
**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| RETROEXCAVADORA     | 1.00          | 25.00       | 25.00               | 0.070            | 1.75           |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.070            | 0.02           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.070            | 0.01           |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 1.79           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| OPERADOR RETRO.   | C1     | 1.00          | 3.02           | 3.02                | 0.070            | 0.21           |
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.070            | 0.20           |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 0.41           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
|                   |        |               |                   | -              |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.19     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 0.44 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 2.63     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 2.63     |

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

AMBATO ENERO 2014  
**LUGAR Y FECHA:**

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
**OFERENTE**

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

### FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL OFERENTE: Ego. NELSON JACHO C.  
 PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 3 DE41

#### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 3  
 RUBRO: Excavación a máquina h= 3,00 a 4,50 UNIDAD: m3  
 ESPECIFICACION:

#### EQUIPOS

| DESCRIPCION         | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|---------------------|------------|----------|------------------|---------------|-------------|
| RETROEXCAVADORA     | 1.00       | 25.00    | 25.00            | 0.080         | 2.00        |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00       | 0.25     | 0.25             | 0.080         | 0.02        |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00       | 0.20     | 0.20             | 0.080         | 0.02        |
|                     |            |          |                  |               | -           |
|                     |            |          |                  |               | -           |
|                     |            |          |                  |               | -           |
|                     |            |          |                  |               | -           |
|                     |            |          |                  |               | -           |
|                     |            |          |                  |               | -           |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |            |          |                  |               | <b>2.04</b> |

#### MANO DE OBRA

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|-------------------|--------|------------|-------------|------------------|---------------|-------------|
| OPERADOR RETRO.   | C1     | 1.00       | 3.02        | 3.02             | 0.080         | 0.24        |
| AYUDANTE          | E2     | 1.00       | 2.78        | 2.78             | 0.080         | 0.22        |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |            |             |                  |               | <b>0.46</b> |

#### MATERIALES

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=A*B |
|-------------------|--------|------------|----------------|-------------|
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
|                   |        |            |                | -           |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |            |                | <b>-</b>    |

#### TRANSPORTE

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO TOT. C=A*B*C |
|-------------------|--------|------------|----------|--------------------|
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |            |          | <b>-</b>           |

|                                      |     |  |             |
|--------------------------------------|-----|--|-------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     |  | <b>2.50</b> |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES %            | 20% |  | 0.50        |
| OTROS INDIRECTOS %                   | 0%  |  | -           |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     |  | <b>3.00</b> |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     |  | <b>3.00</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Egd. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 4 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 4  
**RUBRO:** S/I tubería PVC 200 mm NOVAFORT alcantarillado  
**ESPECIFICACION:**  
**UNIDAD:** ml

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.020            | 0.01           |
| TANQUERO DE AGUA    | 1.00          | 20.00       | 20.00               | 0.020            | 0.40           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.020            | 0.00           |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.41           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| CHOFER            | E2     | 1.00          | 4.16           | 4.16                | 0.020            | 0.08           |
| ALBANIL           | D2     | 5.00          | 2.82           | 14.10               | 0.020            | 0.28           |
| PEÓN              | E2     | 10.00         | 2.78           | 27.80               | 0.020            | 0.56           |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     | 0.92             |                |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION            | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| TUBO PVC 200mm SERIE 5 | ML     | 1.00          | 12.90             | 12.90          |
| AGUA                   | M3     | 1.00          | 1.25              | 1.25           |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
|                        |        |               |                   | -              |
| <b>SUBTOTAL O</b>      |        |               |                   | 14.15          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |     |       |
|--------------------------------------|-----|-------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 15.48 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 3.10  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 18.58 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | 18.58 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egd. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL OFERENTE:  
PROYECTO:

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 5 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO:  
RUBRO:  
ESPECIFICACION:

5  
Pozos de revisión h= 1,50 a 3,00 m con tapa HF

UNIDAD: u

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 4.000            | 1.00           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 4.000            | 0.80           |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
|                     |               |             |                     |                  | -              |
| SUBTOTAL M          |               |             |                     |                  | 1.80           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION   | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| MAESTRO MAYOR | C1     | 0.25          | 3.02           | 0.76                | 4.000            | 3.02           |
| ALBAÑIL       | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 4.000            | 11.28          |
| PEÓN          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 4.000            | 11.12          |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
|               |        |               |                |                     |                  | -              |
| SUBTOTAL N    |        |               |                |                     |                  | 25.42          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-----------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| H.SIMPLE 210 K/CM2                | M3     | 1.50          | 184.45            | 276.68         |
| ACERO DE REFUERZO 16mm (peldaños) | KG     | 6.50          | 1.10              | 7.15           |
| TAPA Y CERCO HF                   | U      | 1.00          | 125.00            | 125.00         |
| ACERO DE REFUERZO 8-12mm (armado) | KG     | 140.00        | 1.10              | 154.00         |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
|                                   |        |               |                   | -              |
| SUBTOTAL O                        |        |               |                   | 562.83         |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
| SUBTOTAL P  |        |               |             | -                     |

|                                      |     |        |
|--------------------------------------|-----|--------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 590.05 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 118.01 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -      |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 708.05 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | 708.05 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 6 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

6  
Pozos de revisión h= 3,00 a 4,50 m con tapa HF

**UNIDAD:** u

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 4.000            | 1.00           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 4.000            | 0.80           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 1.80           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.25          | 3.02           | 0.76                | 4.000            | 3.02           |
| ALBANIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 4.000            | 11.28          |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 4.000            | 11.12          |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 25.42          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-----------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| H.SIMPLE 210 K/CM2                | M3     | 2.40          | 184.45            | 442.68         |
| ACERO DE REFUERZO 16mm (peldaños) | KG     | 32.00         | 1.10              | 35.20          |
| TAPA Y CERCO HF                   | U      | 1.00          | 125.00            | 125.00         |
| ACERO DE REFUERZO 8-12mm (armado) | KG     | 180.00        | 1.10              | 198.00         |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>                 |        |               |                   | 800.88         |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 828.10        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 165.62    |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -          |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 993.72        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>993.72</b> |

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

AMBATO ENERO 2014  
**LUGAR Y FECHA:**

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
**OFERENTE**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 7 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

7  
Material de Sub-base

**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| COMPACTADOR         | 1.00          | 3.50        | 3.50                | 0.320            | 1.12           |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.320            | 0.08           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.320            | 0.06           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 1.26           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.320            | 0.90           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.320            | 0.89           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 1.79           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| LASTRE            | M3     | 1.00          | 10.00             | 10.00          |
| AGUA              | M3     | 1.00          | 1.25              | 1.25           |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | 11.25          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 14.31    |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 2.86 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 17.17    |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 17.17    |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 8 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

8  
Reposición de asfalto en calzada e= 5cm

**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR | 0.50          | 0.25        | 0.13                | 0.300            | 0.04           |
| VOLQUETE DE 8m3   | 1.00          | 20.00       | 20.00               | 0.300            | 6.00           |
| RODILLO NEUMATICO | 1.00          | 30.00       | 30.00               | 0.300            | 9.00           |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b> |               |             |                     |                  | 15.04          |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.300            | 0.85           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.300            | 0.83           |
| ALBAÑIL           | D2     | 0.17          | 2.82           | 0.47                | 0.300            | 0.14           |
| PEÓN              | E2     | 0.17          | 2.78           | 0.46                | 0.300            | 0.14           |
| CHOFER            | C3     | 1.00          | 4.16           | 4.16                | 0.300            | 1.25           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 3.21           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION        | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|--------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| ASFALTO RC2        | GL     | 0.50          | 8.50              | 4.25           |
| HORMIGON ASFALTICO | M3     | 0.60          | 90.00             | 54.00          |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL N</b>  |        |               |                   | 58.25          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 76.49        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 15.30    |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -         |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 91.79        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>91.79</b> |

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

NOMBRE DEL OFERENTE: Egdo. NELSON JACHO C.  
 PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 9 DE 41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO: 9  
 RUBRO: Desalojo de tierra hasta 5 Km  
 UNIDAD: m3  
 ESPECIFICACION:

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION           | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-----------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| CAMIÓN DE VOLTEO 8 m3 | 1.00          | 20.00       | 20.00               | 0.080            | 1.60           |
| HERRAMIENTA MENOR     | 0.50          | 0.25        | 0.13                | 0.080            | 0.01           |
| CARGADORA FRONTAL     | 0.50          | 20.00       | 10.00               | 0.080            | 0.80           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD   | 0.50          | 0.20        | 0.10                | 0.080            | 0.01           |
|                       |               |             |                     |                  |                |
|                       |               |             |                     |                  |                |
|                       |               |             |                     |                  |                |
|                       |               |             |                     |                  |                |
|                       |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>     |               |             |                     |                  | 2.42           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PEÓN              | E2     | 2.00          | 2.78           | 5.56                | 0.080            | 0.44           |
| CHOFER            | C3     | 1.00          | 4.16           | 4.16                | 0.080            | 0.33           |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 0.78           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 3.20     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 0.64 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 3.83     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 3.83     |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL OFERENTE:  
PROYECTO:

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 10 DE 41

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO:  
RUBRO:  
ESPECIFICACION:

10  
Relleno compactado

UNIDAD: m<sup>3</sup>

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| COMPACTADOR         | 0.50          | 3.50        | 1.75                | 0.320            | 0.56           |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.320            | 0.08           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.320            | 0.06           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| SUBTOTAL M          |               |             |                     |                  | 0.70           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PEÓN        | E2     | 0.50          | 2.78           | 1.39                | 0.320            | 0.44           |
| AYUDANTE    | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.320            | 0.89           |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
|             |        |               |                |                     |                  |                |
| SUBTOTAL N  |        |               |                |                     |                  | 1.33           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| AGUA        | M3     | 0.04          | 1.25              | 0.05           |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
|             |        |               |                   |                |
| SUBTOTAL O  |        |               |                   | 0.05           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
| SUBTOTAL P  |        |               |             | -                     |

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 2.09 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES %     | 20%  |
| OTROS INDIRECTOS %            | 0%   |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO         | 2.51 |
| VALOR OFERTADO                | 2.51 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL OFERENTE:  
PROYECTO:

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 11 DE41

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:  
RUBRO:  
ESPECIFICACION:

11  
Hormigon simple 210 k/cm2

UNIDAD: m3

#### EQUIPOS

| DESCRIPCION         | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|---------------------|------------|----------|------------------|---------------|-------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 0.50       | 0.25     | 0.13             | 16.000        | 2.00        |
| CONCRETERA          | 0.50       | 3.50     | 1.75             | 16.000        | 28.00       |
| VIBRADOR            | 0.25       | 2.50     | 0.63             | 16.000        | 10.00       |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00       | 0.20     | 0.20             | 16.000        | 3.20        |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |            |          |                  |               | 43.20       |

#### MANO DE OBRA

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|-------------------|--------|------------|-------------|------------------|---------------|-------------|
| PEÓN              | E2     | 1.00       | 2.78        | 2.78             | 16.000        | 44.48       |
| ALBAÑIL           | D2     | 0.50       | 2.82        | 1.41             | 16.000        | 22.56       |
| AYUDANTE          | E2     | 2.00       | 2.78        | 5.56             | 16.000        | 88.96       |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
|                   |        |            |             |                  |               | -           |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |            |             |                  |               | 156.00      |

#### MATERIALES

| DESCRIPCION          | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=A*B |
|----------------------|--------|------------|----------------|-------------|
| CEMENTO              | KG     | 360.00     | 0.15           | 54.00       |
| ARENA                | M3     | 0.45       | 10.00          | 4.50        |
| RIPIO                | M3     | 0.78       | 10.00          | 7.80        |
| AGUA                 | M3     | 0.20       | 1.25           | 0.25        |
| CLAVOS               | KG     | 1.25       | 1.23           | 1.54        |
| TABLA ENCOFRADO 30cm | U      | 2.00       | 2.20           | 4.40        |
| PINGOS 2.50m         | U      | 2.00       | 1.20           | 2.40        |
| TABLAS DE EUCALIPTO  | U      | 1.00       | 2.20           | 2.20        |
|                      |        |            |                |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |            |                | 77.09       |

#### TRANSPORTE

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO TOT. C=A*B*C |
|-------------------|--------|------------|----------|--------------------|
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |            |          | -                  |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 276.29    |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 55.26 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -      |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 331.55    |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 331.55    |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 12 **DE41**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

12  
Acero de refuerzo

**UNIDAD:** kg

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.080            | 0.02           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.080            | 0.02           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.04           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PEÓN              | E2     | 2.00          | 2.78           | 5.56                | 0.080            | 0.44           |
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.080            | 0.23           |
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.080            | 0.22           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 0.89           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-----------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| ACERO DE REFUERZO 8-12mm (armado) | KG     | 1.05          | 1.10              | 1.16           |
| ALAMBRE GALVANIZADO #18           | KG     | 0.04          | 1.80              | 0.07           |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>                 |        |               |                   | 1.23           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.16     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 0.43 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 2.59     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 2.59     |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 13 DE41

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

13  
Entibamientos

**UNIDAD:** m2

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.100            | 0.03           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.100            | 0.02           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.05           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PEÓN              | E2     | 0.10          | 2.78           | 0.28                | 0.100            | 0.03           |
| ALBAÑIL           | D2     | 5.00          | 2.82           | 14.10               | 0.100            | 1.41           |
| AYUDANTE          | E2     | 5.00          | 2.78           | 13.90               | 0.100            | 1.39           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 2.83           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| TABLA ENCOFRADO 30cm | U      | 0.65          | 2.20              | 1.43           |
| PINGOS 2.50m         | U      | 0.65          | 1.20              | 0.78           |
| CLAVOS               | KG     | 0.05          | 1.23              | 0.06           |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                   | 2.27           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 5.14        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 1.03    |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -        |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 6.17        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>6.17</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 14 DE41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

14  
Excavación a mano

**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.501            | 0.13           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 0.50          | 0.20        | 0.10                | 0.501            | 0.05           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.18           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.501            | 1.39           |
| PEON              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.501            | 1.39           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 2.78           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.96     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 0.59 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 3.55     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 3.55     |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

\_\_\_\_\_  
Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 15 **DE41**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

15  
S/I tubería PVC 110 mm NOVAFORT alcantarillado

**UNIDAD:** ml

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.020            | 0.01           |
| TANQUERO DE AGUA    | 1.00          | 20.00       | 20.00               | 0.020            | 0.40           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.020            | 0.00           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.41           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBANIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.020            | 0.06           |
| AYUDANTE          | E2     | 4.00          | 2.78           | 11.12               | 0.020            | 0.22           |
| PEÓN              | E2     | 8.00          | 2.78           | 22.24               | 0.020            | 0.44           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 0.72           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION            | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| TUBO PVC 110mm SERIE 6 | ML     | 1.02          | 4.20              | 4.28           |
| AGUA                   | M3     | 0.08          | 1.25              | 0.10           |
| CABALLETE              | U      | 0.08          | 15.00             | 1.20           |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>      |        |               |                   | 5.58           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 6.72        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 1.34    |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -        |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 8.06        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>8.06</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

NOMBRE DEL OFERENTE: Ego. NELSON JACHO C.  
 PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 16 DE 41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO: 16  
 RUBRO: Caja de revisión prefabricada con tapa  
 ESPECIFICACION:  
 UNIDAD: u

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 2.000            | 0.50           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 2.000            | 0.40           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.90           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| MAESTRO MAYOR     | C2     | 0.50          | 3.02           | 1.51                | 2.000            | 3.02           |
| ALBANIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 2.000            | 5.64           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 2.000            | 5.56           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 14.22          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                    | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|--------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| CAJA DE H. SIMPLE PREFABRICADA | U      | 1.02          | 45.00             | 45.90          |
| CEMENTO                        | KG     | 8.00          | 0.15              | 1.20           |
| ARENA                          | M3     | 0.08          | 10.00             | 0.80           |
| AGUA                           | M3     | 0.02          | 1.25              | 0.03           |
|                                |        |               |                   |                |
|                                |        |               |                   |                |
|                                |        |               |                   |                |
|                                |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>              |        |               |                   | 47.93          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 63.05        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 12.61        |
|                                      |              |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | -            |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 75.65        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>75.65</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
 LUGAR Y FECHA:

Ego. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 17 **DE41**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

17  
Relleno compactado

**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| COMPACTADOR         | 0.50          | 3.50        | 1.75                | 0.320            | 0.56           |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.320            | 0.08           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.320            | 0.06           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.70           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 0.50          | 2.82           | 1.41                | 0.320            | 0.45           |
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.320            | 0.89           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 1.34           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| AGUA              | M3     | 0.04          | 1.25              | 0.05           |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | 0.05           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.09 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%   |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 2.51 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 2.51 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 18de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

1  
Replanteo y nivelación

**UNIDAD:** Ha

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| ESTACION TOTAL      | 1.00          | 15.00       | 15.00               | 2.500            | 37.50          |
| NIVEL               | 1.00          | 10.00       | 10.00               | 2.500            | 25.00          |
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 2.500            | 0.63           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 2.500            | 0.50           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 63.63          |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 2.00          | 2.82           | 5.64                | 2.500            | 14.10          |
| AYUDANTE          | E2     | 4.00          | 2.78           | 11.12               | 2.500            | 27.80          |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 41.90          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| ESTACAS           | U      | 20.00         | 0.15              | 3.00           |
| PINTURA ESMALTE   | LT     | 1.00          | 3.60              | 3.60           |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | 6.60           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 112.13 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 22.43  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | -      |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 134.55 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 134.55 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL OFERENTE:  
PROYECTO:

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 19de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO:  
RUBRO:  
ESPECIFICACION:

18  
Limpieza terreno

UNIDAD: m2

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.200            | 0.05           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.200            | 0.04           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.09           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.200            | 0.56           |
| ALBAÑIL           | D2     | 0.50          | 2.82           | 1.41                | 0.200            | 0.28           |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.50          | 3.02           | 1.51                | 0.200            | 0.30           |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 1.14           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 1.23        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%         |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%          |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 1.48        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>1.48</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 20de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

14  
Excavación a mano

**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.500            | 0.13           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 0.50          | 0.20        | 0.10                | 0.500            | 0.05           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.18           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.500            | 1.41           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.500            | 1.39           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 2.80           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.98 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%  |
|                                      | 0.60 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%   |
|                                      | -    |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 3.57 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 3.57 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Egdo. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 21de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 11  
**RUBRO:** H.Simple 210 k/cm2 en pisos, muros, losas  
**UNIDAD:** m3  
**ESPECIFICACION:**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 2.00          | 0.25        | 0.50                | 4.000            | 2.00           |
| CONCRETERA          | 2.00          | 3.50        | 7.00                | 4.000            | 28.00          |
| VIBRADOR            | 1.00          | 2.50        | 2.50                | 4.000            | 10.00          |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 4.00          | 0.20        | 0.80                | 4.000            | 3.20           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 43.20          |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 4.00          | 2.78           | 11.12               | 4.000            | 44.48          |
| ALBANIL           | D2     | 2.00          | 2.82           | 5.64                | 4.000            | 22.56          |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.25          | 3.02           | 0.76                | 4.000            | 3.02           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 70.06          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| CEMENTO              | KG     | 360.00        | 0.15              | 54.00          |
| ARENA                | M3     | 0.45          | 10.00             | 4.50           |
| RIPIO                | M3     | 0.78          | 10.00             | 7.80           |
| AGUA                 | M3     | 0.20          | 1.25              | 0.25           |
| CLAVOS               | KG     | 1.25          | 1.23              | 1.54           |
| TABLA ENCOFRADO 30cm | U      | 2.00          | 2.20              | 4.40           |
| PINGOS 2.50m         | U      | 2.00          | 1.20              | 2.40           |
| TABLAS DE EUCALIPTO  | U      | 2.00          | 2.20              | 4.40           |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                   | 79.29          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 192.55    |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 38.51 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -      |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 231.06    |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 231.06    |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
**LUGAR Y FECHA:**

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
**OFERENTE**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 22de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

12  
Acero de refuerzo

**UNIDAD:** kg

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.080            | 0.02           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.080            | 0.02           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.04           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 2.00          | 2.78           | 5.56                | 0.080            | 0.44           |
| ALBANIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.080            | 0.23           |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.25          | 3.02           | 0.76                | 0.080            | 0.06           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 0.73           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-----------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| ACERO DE REFUERZO 8-12mm (armado) | KG     | 1.05          | 1.10              | 1.16           |
| ALAMBRE GALVANIZADO #18           | KG     | 0.04          | 1.80              | 0.07           |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
|                                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>                 |        |               |                   | 1.23           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 1.99     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 0.40 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 2.39     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 2.39     |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Egdo. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 23de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 19  
**RUBRO:** Enlucido impermeabilizado interior tanques  
**UNIDAD:** m2  
**ESPECIFICACION:**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 2.00          | 0.25        | 0.50                | 0.400            | 0.20           |
| ANDAMIOS            | 1.00          | 0.50        | 0.50                | 0.400            | 0.20           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.400            | 0.08           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.48           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.400            | 1.11           |
| ALBANIL           | D2     | 2.00          | 2.82           | 5.64                | 0.400            | 2.26           |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.50          | 2.82           | 1.41                | 0.400            | 0.56           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 3.93           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION             | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| CEMENTO                 | KG     | 3.80          | 0.15              | 0.57           |
| ARENA                   | M3     | 0.02          | 10.00             | 0.20           |
| AGUA                    | M3     | 0.02          | 1.25              | 0.03           |
| IMPERMEABILIZANTE SIKAI | KG     | 0.10          | 4.85              | 0.49           |
|                         |        |               |                   |                |
|                         |        |               |                   |                |
|                         |        |               |                   |                |
|                         |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>       |        |               |                   | 1.28           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 5.69 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%   |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 6.83 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 6.83 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**

Egdo. NELSON JACHO C.

**PROYECTO:**

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 24de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**

20

**RUBRO:**

S/I tubería PVC 200 mm NOVAFORT alcantarillado

**UNIDAD:** ml

**ESPECIFICACION:**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 110.00        | 0.25        | 27.50               | 0.020            | 0.55           |
| TANQUERO DE AGUA    | 1.00          | 20.00       | 20.00               | 0.020            | 0.40           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.020            | 0.00           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.95           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.020            | 0.06           |
| AYUDANTE          | E2     | 6.00          | 2.78           | 16.68               | 0.020            | 0.33           |
| PEÓN              | E2     | 12.00         | 2.78           | 33.36               | 0.020            | 0.67           |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
|                   |        |               |                |                     |                  | -              |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 1.06           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION            | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| TUBO PVC 200mm SERIE 5 | ML     | 1.02          | 12.90             | 13.16          |
| AGUA                   | M3     | 0.08          | 1.25              | 0.10           |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
|                        |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>      |        |               |                   | 13.26          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |     |              |
|--------------------------------------|-----|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 15.27        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 3.05         |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -            |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 18.32        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | <b>18.32</b> |

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

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

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egdo. NELSON JACHO C.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA:

25de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO:

21

RUBRO:

Válvulas de compuerta 8"

ESPECIFICACION:

UNIDAD:

u

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 1.802            | 0.45           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 1.802            | 0.36           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| SUBTOTAL M          |               |             |                     |                  | 0.81           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION   | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PLOMERO       | D2     | 2.22          | 2.82           | 6.26                | 1.802            | 11.28          |
| AYUDANTE      | E2     | 2.22          | 2.78           | 6.17                | 1.802            | 11.12          |
| MAESTRO MAYOR | C1     | 1.11          | 3.02           | 3.35                | 1.802            | 6.04           |
| ALBAÑIL       | D2     | 5.55          | 2.82           | 15.65               | 1.802            | 28.20          |
| PEÓN          | E2     | 5.55          | 2.78           | 15.43               | 1.802            | 27.80          |
|               |        |               |                |                     |                  |                |
|               |        |               |                |                     |                  |                |
|               |        |               |                |                     |                  |                |
|               |        |               |                |                     |                  |                |
|               |        |               |                |                     |                  |                |
|               |        |               |                |                     |                  |                |
| SUBTOTAL N    |        |               |                |                     |                  | 84.44          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                 | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-----------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| VALVULA DE CONTROL HG 200mm | U      | 1.00          | 520.00            | 520.00         |
| UNION GIBALTA HF 200mm      | U      | 2.00          | 180.00            | 360.00         |
| H.SIMPLE 210 K/CM2          | M3     | 0.40          | 184.45            | 73.78          |
| TAPA METALICA 70*70*1/16    | U      | 1.00          | 50.00             | 50.00          |
| CANDADO                     | U      | 1.00          | 8.00              | 8.00           |
|                             |        |               |                   |                |
|                             |        |               |                   |                |
|                             |        |               |                   |                |
|                             |        |               |                   |                |
|                             |        |               |                   |                |
|                             |        |               |                   |                |
|                             |        |               |                   |                |
| SUBTOTAL O                  |        |               |                   | 1,011.78       |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
|             |        |               |             | -                     |
| SUBTOTAL P  |        |               |             | -                     |

|                                      |     |                 |
|--------------------------------------|-----|-----------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 1,097.03        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 219.41          |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -               |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 1,316.44        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | <b>1,316.44</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 26de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

22  
Tapa metalica reforzada 70\*70cm

**UNIDAD:** u

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 1.802            | 0.45           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 1.802            | 0.36           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.81           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PEÓN              | E2     | 1.11          | 2.82           | 3.13                | 1.802            | 5.64           |
| ALBAÑIL           | D2     | 1.11          | 2.82           | 3.13                | 1.802            | 5.64           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 11.28          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION              | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|--------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| TAPA METALICA 70*70*1/16 | U      | 1.00          | 50.00             | 50.00          |
| CANDADO                  | U      | 1.00          | 8.00              | 8.00           |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>        |        |               |                   | 58.00          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 70.09        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 14.02    |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -         |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 84.11        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>84.11</b> |

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

\_\_\_\_\_  
Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 27de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

23  
Material clasificado para filtros

**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.250            | 0.06           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.250            | 0.05           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.11           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.20          | 3.02           | 0.60                | 0.250            | 0.15           |
| ALBANIL           | D2     | 0.40          | 2.82           | 1.13                | 0.250            | 0.28           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.250            | 0.70           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 1.13           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| MATERIAL CLASIFICADO | M3     | 1.02          | 15.00             | 15.30          |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
|                      |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                   | 15.30          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 16.54    |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 3.31 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 19.85    |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 19.85    |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA  
 COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 28de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**

33

**RUBRO:**

Rejilla metálica hierro liso 14mm galvanizada

**UNIDAD:**

m2

**ESPECIFICACION:**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 4.000            | 1.00           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 4.000            | 0.80           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 1.80           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.25          | 3.02           | 0.76                | 4.000            | 3.02           |
| ALBAÑIL           | D2     | 0.50          | 2.82           | 1.41                | 4.000            | 5.64           |
| AYUDANTE          | E2     | 0.25          | 2.78           | 0.70                | 4.000            | 2.78           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 11.44          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                      | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|----------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| REJILLA METÁLICA 50*40cm         | M2     | 1.00          | 50.00             | 50.00          |
| En varilla lisa 14mm galvanizada |        |               |                   | 8.00           |
|                                  |        |               |                   |                |
|                                  |        |               |                   |                |
|                                  |        |               |                   |                |
|                                  |        |               |                   |                |
|                                  |        |               |                   |                |
|                                  |        |               |                   |                |
|                                  |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>                |        |               |                   | 50.00          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 63.24 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%   |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%    |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 75.89 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 75.89 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Ego. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 29de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 14  
**RUBRO:** Excavación en suelo normal  
**ESPECIFICACION:**  
**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.500            | 0.13           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 0.50          | 0.20        | 0.10                | 0.500            | 0.05           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.18           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.500            | 1.41           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.500            | 1.39           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 2.80           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.98     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 0.60 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 3.57     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 3.57     |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Ego. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Ego. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 30de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 24  
**RUBRO:** H.C. 180 k/cm2 en plintos y cimientos  
**ESPECIFICACION:**  
**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 1.199            | 0.30           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 1.199            | 0.24           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.54           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 6.67          | 2.78           | 18.54               | 1.199            | 22.23          |
| ALBAÑIL           | D2     | 3.34          | 2.82           | 9.40                | 1.199            | 11.28          |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.83          | 3.02           | 2.52                | 1.199            | 3.02           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 36.53          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION        | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|--------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| PIEDRA             | M3     | 0.50          | 15.00             | 7.50           |
| CEMENTO            | KG     | 167.50        | 0.15              | 25.13          |
| ARENA              | M3     | 0.25          | 10.00             | 2.50           |
| RIPIO              | M3     | 0.40          | 10.00             | 4.00           |
| AGUA               | M3     | 0.11          | 1.25              | 0.14           |
| ENCOFRADO EN MUROS | M2     | 1.00          | 2.00              | 2.00           |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>  |        |               |                   | 41.26          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 78.34        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%          |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%           |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 94.00        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>94.00</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

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

NOMBRE DEL OFERENTE: Ego. NELSON JACHO C.  
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 31de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

CODIGO: 25  
RUBRO: H.Simple 210 k/cm2 en columnas  
ESPECIFICACION:  
UNIDAD: m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|---------------------|------------|----------|------------------|---------------|-------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 2.00       | 0.25     | 0.50             | 4.000         | 2.00        |
| CONCRETERA          | 2.00       | 3.50     | 7.00             | 4.000         | 28.00       |
| VIBRADOR            | 1.00       | 2.50     | 2.50             | 4.000         | 10.00       |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 4.00       | 0.20     | 0.80             | 4.000         | 3.20        |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |            |          |                  |               | 43.20       |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|-------------------|--------|------------|-------------|------------------|---------------|-------------|
| AYUDANTE          | E2     | 4.00       | 2.78        | 11.12            | 4.000         | 44.48       |
| ALBAÑIL           | D2     | 2.00       | 2.82        | 5.64             | 4.000         | 22.56       |
| MAESTRO MAYOR     | C2     | 0.25       | 3.02        | 0.76             | 4.000         | 3.02        |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |            |             |                  |               | 70.06       |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION          | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=A*B |
|----------------------|--------|------------|----------------|-------------|
| CEMENTO              | KG     | 360.00     | 0.15           | 54.00       |
| ARENA                | M3     | 0.45       | 10.00          | 4.50        |
| RIPIO                | M3     | 0.78       | 10.00          | 7.80        |
| AGUA                 | M3     | 0.20       | 1.25           | 0.25        |
| CLAVOS               | KG     | 1.25       | 1.23           | 1.54        |
| TABLA ENCOFRADO 30cm | U      | 2.00       | 2.20           | 4.40        |
| PINGOS 2.50m         | U      | 2.00       | 1.20           | 2.40        |
| TABLAS DE EUCALIPTO  | U      | 1.00       | 2.20           | 2.20        |
|                      |        |            |                |             |
|                      |        |            |                |             |
|                      |        |            |                |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |            |                | 77.09       |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO TOT. C=A*B*C |
|-------------------|--------|------------|----------|--------------------|
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |            |          | -                  |

|                                      |     |        |
|--------------------------------------|-----|--------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 190.35 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 38.07  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -      |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 228.42 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | 228.42 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Ego. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: Ego. NELSON JACHO C.  
 PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA: 32de41

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 12  
 RUBRO: Acero de refuerzo  
 UNIDAD: kg  
 ESPECIFICACION:

| DESCRIPCION         | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|---------------------|------------|----------|------------------|---------------|-------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00       | 0.25     | 0.25             | 0.080         | 0.02        |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00       | 0.20     | 0.20             | 0.080         | 0.02        |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
|                     |            |          |                  |               |             |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |            |          |                  |               | 0.04        |

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=A*B | RENDIMIENTO R | COSTO D=C*R |
|-------------------|--------|------------|-------------|------------------|---------------|-------------|
| AYUDANTE          | E2     | 2.00       | 2.78        | 5.56             | 0.080         | 0.44        |
| ALBANIL           | D2     | 1.00       | 2.82        | 2.82             | 0.080         | 0.23        |
| MAESTRO AMYOR     | C1     | 0.25       | 3.02        | 0.76             | 0.080         | 0.06        |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
|                   |        |            |             |                  |               |             |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |            |             |                  |               | 0.73        |

| DESCRIPCION                       | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=A*B |
|-----------------------------------|--------|------------|----------------|-------------|
| ACERO DE REFUERZO 8-12mm (armado) | KG     | 1.05       | 1.10           | 1.16        |
| ALAMBRE GALVANIZADO #18           | KG     | 0.04       | 1.80           | 0.07        |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
|                                   |        |            |                |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>                 |        |            |                | 1.23        |

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO TOT. C=A*B*C |
|-------------------|--------|------------|----------|--------------------|
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
|                   |        |            |          | -                  |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |            |          | -                  |

|                                      |     |      |
|--------------------------------------|-----|------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 1.99 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 0.40 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -    |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 2.39 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | 2.39 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
 LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA  
 COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 33de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

26  
 Mamposteria de bloque 15cm

**UNIDAD:** m2

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.800            | 0.20           |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b> |               |             |                     |                  | 0.20           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.800            | 2.22           |
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.800            | 2.26           |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.10          | 3.02           | 0.30                | 0.800            | 0.24           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 4.72           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION                  | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|------------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| CEMENTO                      | KG     | 7.00          | 0.15              | 1.05           |
| BLOQUE ALIVIANADO 15*20*40cm | U      | 14.00         | 0.30              | 4.20           |
| ARENA                        | M3     | 0.02          | 10.00             | 0.20           |
| AGUA                         | M3     | 0.02          | 1.25              | 0.03           |
|                              |        |               |                   |                |
|                              |        |               |                   |                |
|                              |        |               |                   |                |
|                              |        |               |                   |                |
|                              |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>            |        |               |                   | 5.48           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 10.40        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%          |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%           |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 12.48        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>12.48</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
**LUGAR Y FECHA:**

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
**OFERENTE**

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA  
 COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA: 34de41**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

34  
 Enlucido esponjeado paredes

**UNIDAD: m2**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 2.00          | 0.25        | 0.50                | 0.400            | 0.20           |
| ANDAMIOS            | 1.00          | 0.50        | 0.50                | 0.400            | 0.20           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.400            | 0.08           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.48           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PEON              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.400            | 1.11           |
| ALBAÑIL           | D2     | 2.00          | 2.82           | 5.64                | 0.400            | 2.26           |
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.50          | 3.02           | 1.51                | 0.400            | 0.60           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 3.97           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| CEMENTO           | KG     | 3.80          | 0.15              | 0.57           |
| ARENA             | M3     | 0.02          | 10.00             | 0.20           |
| AGUA              | M3     | 0.02          | 1.25              | 0.03           |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | 0.80           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 5.25     |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 1.05 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 6.30     |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 6.30     |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL OFERENTE:

Egdo. NELSON JACHO C.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

PAGINA:

35de41

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO:

27

RUBRO:

Puerta metálica con marco tubo 21/2" y malla

UNIDAD:

m2

ESPECIFICACION:

EQUIPOS

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 2.000            | 0.50           |
| SOLDADORA           | 0.50          | 8.00        | 4.00                | 2.000            | 8.00           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 2.000            | 0.40           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 8.90           |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 2.000            | 5.56           |
| SOLDADOR          | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 2.000            | 5.64           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 11.20          |

MATERIALES

| DESCRIPCION                | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|----------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| TUBO POSTE HG 1 1/4" D.INT | ML     | 6.00          | 2.45              | 14.70          |
| TUBO POSTE HG 1" D.INT     | ML     | 4.00          | 2.25              | 9.00           |
| MALLA 12x40                | M2     | 1.05          | 4.50              | 4.73           |
| SUELDA                     | KG     | 2.00          | 3.25              | 6.50           |
| PLATINA 1/2"*1/8"          | ML     | 2.00          | 0.45              | 0.90           |
| PINTURA ANTICORROSIVA      | LT     | 0.10          | 3.60              | 0.36           |
|                            |        |               |                   |                |
|                            |        |               |                   |                |
|                            |        |               |                   |                |
|                            |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>          |        |               |                   | 36.19          |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                               |     |       |
|-------------------------------|-----|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) |     | 56.29 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES %     | 20% | 11.26 |
| OTROS INDIRECTOS %            | 0%  | -     |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO         |     | 67.54 |
| VALOR OFERTADO                |     | 67.54 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Egdo. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 36de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 28  
**RUBRO:** Pintura de caucho  
**UNIDAD:** m2  
**ESPECIFICACION:**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.200            | 0.05           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.200            | 0.04           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.09           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 0.200            | 0.56           |
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 0.200            | 0.56           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 1.12           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION        | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|--------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| PINTURA PERMALATEX | LT     | 0.20          | 3.60              | 0.72           |
| BROCHA             | U      | 0.01          | 4.65              | 0.05           |
| LIJAS              | U      | 0.10          | 1.60              | 0.16           |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
|                    |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>  |        |               |                   | 0.93           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 2.14 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%   |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 2.56 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 2.56 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
**OFERENTE**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Ego. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 37de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 29  
**RUBRO:** Capacitación y mitigación de impactos ambientales  
**ESPECIFICACION:**

**UNIDAD:** u

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
|                   |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b> |               |             |                     |                  | -              |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | -              |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION   | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|---|--------|---------------|-------------------|----------------|
| CAPACITACION Y MITIGACION                                       | U      | 1.00          | 8,000.00          | 8,000.00       |
| Según detalle de impactos ambientales en el estudio respectivo. |        |               |                   | 0.05           |
|   |        |               |                   | 0.16           |
|   |        |               |                   | 6.50           |
|   |        |               |                   |                |
|   |        |               |                   |                |
|   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>   |        |               |                   | 8,000.00       |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |     |          |
|--------------------------------------|-----|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 8,000.00 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 1,600.00 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -        |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 9,600.00 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | 9,600.00 |

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

AMBATO ENERO 2014  
**LUGAR Y FECHA:**

Ego. NELSON JACHO CERNA.  
**OFERENTE**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO****FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****NOMBRE DEL OFERENTE:**

Egdo. NELSON JACHO C.

**PROYECTO:**

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:****38de41****ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS****CODIGO:**

30

**RUBRO:**

Reparación acometidas agua potable

**UNIDAD:**

u

**ESPECIFICACION:****EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 1.501            | 0.38           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 1.501            | 0.30           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.68           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| PLOMERO           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 1.501            | 4.23           |
| AYUDANTE          | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 1.501            | 4.17           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 8.41           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION              | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|--------------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| MANGUERA DE PRESION 12mm | ML     | 1.60          | 1.20              | 1.92           |
| UNION PVC 12mm           | U      | 2.00          | 0.60              | 1.20           |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
|                          |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>        |        |               |                   | 3.12           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |     |              |
|--------------------------------------|-----|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> |     | 12.20        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% | 2.44         |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%  | -            |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |     | 14.64        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |     | <b>14.64</b> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.

OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO C.  
 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA  
 COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 39de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:**  
**RUBRO:**  
**ESPECIFICACION:**

31  
 Cama de arena e= 10cm

**UNIDAD:** m2

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 0.040            | 0.01           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 0.040            | 0.01           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.02           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| MAESTRO MAYOR     | C1     | 0.50          | 3.02           | 1.51                | 0.040            | 0.06           |
| ALBAÑIL           | D2     | 2.00          | 2.82           | 5.64                | 0.040            | 0.23           |
| PEÓN              | E2     | 3.00          | 2.78           | 8.34                | 0.040            | 0.33           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 0.62           |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
| ARENA             | M3     | 0.04          | 10.00             | 0.40           |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | 0.40           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 1.04 |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20%  |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0%   |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 1.25 |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 1.25 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
 LUGAR Y FECHA:

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Egdo. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 40de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 32  
**RUBRO:** Excavación en suelo duro  
**UNIDAD:** m3  
**ESPECIFICACION:**

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 2.000            | 0.50           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 2.000            | 0.40           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 0.90           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 2.000            | 5.64           |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 2.000            | 5.56           |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 11.20          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 12.10    |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 2.42 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 14.52    |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 14.52    |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014

LUGAR Y FECHA:

\_\_\_\_\_  
 Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

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

**NOMBRE DEL OFERENTE:** Ego. NELSON JACHO C.  
**PROYECTO:** SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**PAGINA:** 41de41

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**CODIGO:** 35  
**RUBRO:** Excavación en roca  
**ESPECIFICACION:**  
**UNIDAD:** m3

**EQUIPOS**

| DESCRIPCION         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|---------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|
| HERRAMIENTA MENOR   | 1.00          | 0.25        | 0.25                | 4.000            | 1.00           |
| EQUIPO DE SEGURIDAD | 1.00          | 0.20        | 0.20                | 4.000            | 0.80           |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
|                     |               |             |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                     |                  | 1.80           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCION       | CATEG. | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C=A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D=C*R |
|-------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| ALBAÑIL           | D2     | 1.00          | 2.82           | 2.82                | 4.000            | 11.28          |
| PEÓN              | E2     | 1.00          | 2.78           | 2.78                | 4.000            | 11.12          |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
|                   |        |               |                |                     |                  |                |
| <b>SUBTOTAL N</b> |        |               |                |                     |                  | 22.40          |

**MATERIALES**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNIT.<br>B | COSTO<br>C=A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------|----------------|
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
|                   |        |               |                   |                |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                   | -              |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCION       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO TOT.<br>C=A*B*C |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
|                   |        |               |             | -                     |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | -                     |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b> | 24.20    |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>     | 20% 4.84 |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>            | 0% -     |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | 29.04    |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | 29.04    |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO ENERO 2014  
LUGAR Y FECHA:

\_\_\_\_\_  
Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
**FECHA:** ENERO 2014  
**AREA:** HIDRAÚLICA

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

**Egdo. NELSON JACHO CERNA.**

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.**

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

| RUBRO                           | CODIGO | DESCRIPCION                                       | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | P. TOTAL          |
|---------------------------------|--------|---|--------|----------|-------------|-------------------|
| <b>RED DE ALCANTARILLADO</b>    |        |   |        |          |             |                   |
| 1                               | 1      | Replanteo y nivelación                            | km     | 3.13     | 85.65       | 268.08            |
| 2                               | 2      | Excavación a máquina h= 1,50 a 3,00               | m3     | 2,785.26 | 2.63        | 7,325.23          |
| 3                               | 3      | Excavación a máquina h= 3,00 a 4,50               | m3     | 35.10    | 3.00        | 105.30            |
| 4                               | 4      | S/I tubería PVC 200 mm NOVAFORT alcantarillado    | ml     | 3,140.90 | 18.58       | 58,357.92         |
| 5                               | 5      | Pozos de revisión h= 1,50 a 3,00 m con tapa HF    | u      | 40.00    | 708.05      | 28,322.00         |
| 6                               | 6      | Pozos de revisión h= 3,00 a 4,50 m con tapa HF    | u      | 1.00     | 993.72      | 993.72            |
| 7                               | 7      | Material de Sub-base                              | m3     | 371.36   | 17.17       | 6,376.25          |
| 8                               | 8      | Reposición de asfalto en calzada e= 5cm           | m3     | 92.84    | 91.79       | 8,521.78          |
| 9                               | 9      | Desalojo de tierra hasta 5 Km                     | m3     | 1,410.18 | 3.83        | 5,400.99          |
| 10                              | 10     | Relleno compactado                                | m3     | 1,578.31 | 2.51        | 3,961.56          |
| 11                              | 11     | Hormigon simple 210 k/cm2                         | m3     | 10.25    | 331.55      | 3,398.39          |
| 12                              | 12     | Acero de refuerzo                                 | kg     | 2,357.97 | 2.59        | 6,107.14          |
| 13                              | 13     | Entibamientos                                     | m2     | 120.00   | 6.17        | 740.40            |
| <b>ACOMETIDAS DOMICILIARIAS</b> |        |   |        |          |             |                   |
| 14                              | 14     | Excavación a mano                                 | m3     | 1,539.00 | 3.55        | 5,463.45          |
| 15                              | 15     | S/I tubería PVC 110 mm NOVAFORT alcantarillado    | ml     | 1,710.00 | 8.06        | 13,782.60         |
| 16                              | 16     | Caja de revisión prefabricada con tapa            | u      | 171.00   | 75.65       | 12,936.15         |
| 17                              | 17     | Relleno compactado                                | m3     | 1,436.40 | 2.51        | 3,605.36          |
| <b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>    |        |   |        |          |             |                   |
| 1                               | 1      | Replanteo y nivelación                            | Ha     | 0.20     | 134.55      | 26.91             |
| 18                              | 18     | Limpieza terreno                                  | m2     | 520.00   | 1.48        | 769.60            |
| 14                              | 14     | Excavación a mano                                 | m3     | 138.22   | 3.57        | 493.45            |
| 11                              | 11     | H.Simple 210 k/cm2 en pisos, muros, losas         | m3     | 50.22    | 231.06      | 11,603.14         |
| 12                              | 12     | Acero de refuerzo                                 | kg     | 3,634.73 | 2.39        | 8,687.00          |
| 19                              | 19     | Enlucido impermeabilizado interior tanques        | m2     | 207.21   | 6.83        | 1,415.24          |
| 20                              | 20     | S/I tubería PVC 200 mm NOVAFORT alcantarillado    | ml     | 70.00    | 18.32       | 1,282.40          |
| 21                              | 21     | Válvulas de compuerta 8"                          | u      | 6.00     | 1,316.44    | 7,898.64          |
| 22                              | 22     | Tapa metálica reforzada 70*70cm                   | u      | 3.00     | 84.11       | 252.33            |
| 23                              | 23     | Material clasificado para filtros                 | m3     | 27.14    | 19.85       | 538.73            |
| 33                              | 33     | Rejilla metálica hierro liso 14mm galvanizada     | m2     | 0.50     | 75.89       | 37.95             |
| <b>CERRAMIENTO</b>              |        |   |        |          |             |                   |
| 14                              | 14     | Excavación en suelo normal                        | m3     | 32.62    | 3.57        | 116.44            |
| 24                              | 24     | H.C. 180 k/cm2 en plintos y cimientos             | m3     | 20.60    | 94.00       | 1,936.40          |
| 25                              | 25     | H.Simple 210 k/cm2 en columnas                    | m3     | 2.20     | 228.42      | 502.52            |
| 12                              | 12     | Acero de refuerzo                                 | kg     | 920.19   | 2.39        | 2,199.24          |
| 26                              | 26     | Mampostería de bloque 15cm                        | m2     | 208.00   | 12.48       | 2,595.84          |
| 34                              | 34     | Enlucido esponjeado paredes                       | m2     | 416.00   | 6.30        | 2,620.80          |
| 27                              | 27     | Puerta metálica con marco tubo 21/2" y malla      | m2     | 7.50     | 67.54       | 506.55            |
| 28                              | 28     | Pintura de caucho                                 | m2     | 200.00   | 2.56        | 512.00            |
| <b>VARIOS</b>                   |        |   |        |          |             |                   |
| 29                              | 29     | Capacitación y mitigación de impactos ambientales | u      | 1.00     | 9,600.00    | 9,600.00          |
| 30                              | 30     | Reparación acometidas agua potable                | u      | 75.00    | 14.64       | 1,098.00          |
| 31                              | 31     | Cama de arena e= 10cm                             | m2     | 1,884.54 | 1.25        | 2,355.68          |
| 32                              | 32     | Excavación en suelo duro                          | m3     | 35.00    | 14.52       | 508.20            |
| 35                              | 35     | Excavación en roca                                | m3     | 15.60    | 29.04       | 453.02            |
| <b>TOTAL</b>                    |        |   |        |          |             | <b>223,676.39</b> |

**NOTA:** ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**SON:** DOCIENTOS VEINTE Y TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS, 39/100 DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA más IVA

**PLAZO:** 4 MESES (120 DIAS)

AMBATO ENERO 2014  
 (LUGAR Y FECHA)

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

**NOMBRE DEL OFERENTE:**  
**PROYECTO:**

Egdo. NELSON JACHO CERNA.

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.**

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS**

| CODE                            | ITEM | DESCRIPCION                                       | P. TOTAL  | PESO (%) | TIEMPO EN MESES |           |           |           |
|---------------------------------|------|---|-----------|----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
|                                 |      |   |           |          | 1               | 2         | 3         | 4         |
| <b>RED DE ALCANTARILLADO</b>    |      |   |           |          |                 |           |           |           |
| 1                               |      | Replanteo y nivelación                            | 268.08    | 0.12%    | 134.04          | 134.04    |           |           |
| 2                               |      | Excavación a máquina h= 1,50 a 3,00               | 7,325.23  | 3.27%    | 3,662.62        | 3,662.62  |           |           |
| 3                               |      | Excavación a máquina h= 3,00 a 4,50               | 105.30    | 0.05%    | 52.65           | 52.65     |           |           |
| 4                               |      | S/I tubería PVC 200 mm NOVAFORT alcantarillado    | 58,357.92 | 26.09%   | 29,178.96       | 29,178.96 |           |           |
| 5                               |      | Pozos de revisión h= 1,50 a 3,00 m con tapa HF    | 28,322.00 | 12.66%   | 14,161.00       | 14,161.00 |           |           |
| 6                               |      | Pozos de revisión h= 3,00 a 4,50 m con tapa HF    | 993.72    | 0.44%    |                 | 496.86    | 496.86    |           |
| 7                               |      | Material de Sub-base                              | 6,376.25  | 2.85%    | 500.00          | 5,876.25  |           |           |
| 8                               |      | Reposición de asfalto en calzada e= 5cm           | 8,521.78  | 3.81%    |                 | 8,021.78  | 500.00    |           |
| 9                               |      | Desalzo de tierra hasta 5 Km                      | 5,400.99  | 2.41%    |                 | 2,700.50  | 2,700.50  |           |
| 10                              |      | Relleno compactado                                | 3,961.56  | 1.77%    |                 | 1,980.78  | 1,980.78  |           |
| 11                              |      | Hormigon simple 210 k/cm2                         | 3,398.39  | 1.52%    |                 |           | 3,398.39  |           |
| 12                              |      | Acero de refuerzo                                 | 6,107.14  | 2.73%    |                 |           | 6,107.14  |           |
| 13                              |      | Entibamientos                                     | 740.40    | 0.33%    |                 |           | 740.40    |           |
| <b>ACOMETIDAS DOMICILIARIAS</b> |      |   |           |          |                 |           |           |           |
| 14                              |      | Excavación a mano                                 | 5,463.45  | 2.44%    |                 | 5.00      | 5,458.45  |           |
| 15                              |      | S/I tubería PVC 110 mm NOVAFORT alcantarillado    | 13,782.60 | 6.16%    |                 | 5.00      | 13,777.60 |           |
| 16                              |      | Caja de revisión prefabricada con tapa            | 12,936.15 | 5.78%    |                 | 500.00    | 12,436.15 |           |
| 17                              |      | Relleno compactado                                | 3,605.36  | 1.61%    |                 | 100.00    | 3,505.36  |           |
| <b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>    |      |   |           |          |                 |           |           |           |
| 1                               |      | Replanteo y nivelación                            | 26.91     | 0.01%    |                 |           | 26.91     |           |
| 18                              |      | Limpieza terreno                                  | 769.60    | 0.34%    |                 |           | 769.60    |           |
| 14                              |      | Excavación a mano                                 | 493.45    | 0.22%    |                 |           |           | 493.45    |
| 11                              |      | H.Simple 210 k/cm2 en pisos, muros, losas         | 11,603.14 | 5.19%    |                 |           |           | 11,603.14 |
| 12                              |      | Acero de refuerzo                                 | 8,687.00  | 3.88%    |                 |           |           | 8,687.00  |
| 19                              |      | Enlucido impermeabilizado interior tanques        | 1,415.24  | 0.63%    |                 | 1,315.24  | 100.00    |           |
| 20                              |      | S/I tubería PVC 200 mm NOVAFORT alcantarillado    | 1,282.40  | 0.57%    |                 | 1,232.40  | 50.00     |           |
| 21                              |      | Válvulas de compuerta 8"                          | 7,898.64  | 3.53%    |                 |           | 7,898.64  |           |
| 22                              |      | Tapa metálica reforzada 70*70cm                   | 252.33    | 0.11%    |                 |           | 252.33    |           |
| 23                              |      | Material clasificado para filtros                 | 538.73    | 0.24%    |                 |           | 538.73    |           |
| 33                              |      | Rejilla metálica hierro liso 14mm galvanizada     | 37.95     | 0.02%    |                 |           | 37.95     |           |
| <b>CERRAMIENTO</b>              |      |   |           |          |                 |           |           |           |
| 14                              |      | Excavación en suelo normal                        | 116.44    | 0.05%    |                 |           | 116.44    |           |
| 24                              |      | H.C. 180 k/cm2 en plintos y cimientos             | 1,936.40  | 0.87%    |                 |           | 1,936.40  |           |
| 25                              |      | H.Simple 210 k/cm2 en columnas                    | 502.52    | 0.22%    |                 |           | 502.52    |           |
| 12                              |      | Acero de refuerzo                                 | 2,199.24  | 0.98%    |                 |           | 2,199.24  |           |
| 26                              |      | Mampostería de bloque 15cm                        | 2,595.84  | 1.16%    |                 |           |           | 2,595.84  |
| 34                              |      | Enlucido esponjado paredes                        | 2,620.80  | 1.17%    |                 |           |           | 2,620.80  |
| 27                              |      | Puerta metálica con marco tubo 21/2" y malla      | 506.55    | 0.23%    |                 |           |           | 506.55    |
| 28                              |      | Pintura de caucho                                 | 512.00    | 0.23%    |                 |           |           | 512.00    |
| <b>VARIOS</b>                   |      |   |           |          |                 |           |           |           |
| 29                              |      | Capacitación y mitigación de impactos ambientales | 9,600.00  | 4.29%    |                 | 3,200.00  | 3,200.00  | 3,200.00  |
| 30                              |      | Reparación acometidas agua potable                | 1,098.00  | 0.49%    |                 |           |           | 1,098.00  |
| 31                              |      | Cama de arena e= 10cm                             | 2,355.68  | 1.05%    |                 |           |           | 2,355.68  |
| 32                              |      | Excavación en suelo duro                          | 508.20    | 0.23%    |                 |           |           | 508.20    |
| 35                              |      | Excavación en roca                                | 453.02    | 0.20%    |                 |           |           | 453.02    |

**TOTAL 223,676.40 100.00%**

|                              |           |            |            |            |
|------------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>INVERSION MENSUAL</b>     | 47,689.27 | 72,623.07  | 68,730.39  | 34,633.68  |
| <b>AVANCE PARCIAL EN %</b>   | 21.32%    | 32.47%     | 30.73%     | 15.48%     |
| <b>INVERSION ACUMULADA</b>   | 47,689.27 | 120,312.34 | 189,042.72 | 223,676.39 |
| <b>AVANCE ACUMULADO EN %</b> | 21.32%    | 53.79%     | 84.52%     | 100.00%    |

AMBATO ENERO 2014  
(LUGA Y FECHA)

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
OFERENTE

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
 FECHA: ENERO 2014  
 AREA: HIDRAÚLICA

NOMBRE DEL OFERENTE: Egdo. NELSON JACHO CERNA.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA  
 COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

HOJA 1 DE 1

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CUADRO AUXILIAR DE COSTO DE TARIFA DE EQUIPOS

| N° | DETALLE DEL EQUIPO    | COMBUST. | LUBRICANT. | REPUEST. | MANTENIM. | CTO PROP. | OTROS   | TARIFA  |
|----|-----------------------|----------|------------|----------|-----------|-----------|---------|---------|
|    |                       | 20%      | 20%        | 15%      | 20%       | EQUIPO    | INDICAR | HORARIA |
| 1  | ANDAMIOS              | 0.10     | 0.10       | 0.08     | 0.10      | 0.13      |         | 0.50    |
| 2  | CAMIÓN DE VOLTEO 8 m3 | 4.00     | 4.00       | 3.00     | 4.00      | 5.00      |         | 20.00   |
| 3  | CARGADORA FRONTAL     | 4.00     | 4.00       | 3.00     | 4.00      | 5.00      |         | 20.00   |
| 4  | COMPACTADOR           | 0.70     | 0.70       | 0.53     | 0.70      | 0.88      |         | 3.50    |
| 5  | CONCRETERA            | 0.70     | 0.70       | 0.53     | 0.70      | 0.88      |         | 3.50    |
| 6  | EQUIPO DE SEGURIDAD   | 0.04     | 0.04       | 0.03     | 0.04      | 0.05      |         | 0.20    |
| 7  | ESTACION TOTAL        | 3.00     | 3.00       | 2.25     | 3.00      | 3.75      |         | 15.00   |
| 8  | HERRAMIENTA MENOR     | 0.05     | 0.05       | 0.04     | 0.05      | 0.06      |         | 0.25    |
| 9  | NIVEL                 | 2.00     | 2.00       | 1.50     | 2.00      | 2.50      |         | 10.00   |
| 10 | RETROEXCAVADORA       | 5.00     | 5.00       | 3.75     | 5.00      | 6.25      |         | 25.00   |
| 11 | RODILLO NEUMATICO     | 6.00     | 6.00       | 4.50     | 6.00      | 7.50      |         | 30.00   |
| 12 | SOLDADORA             | 1.60     | 1.60       | 1.20     | 1.60      | 2.00      |         | 8.00    |
| 13 | TANQUERO DE AGUA      | 4.00     | 4.00       | 3.00     | 4.00      | 5.00      |         | 20.00   |
| 14 | VIBRADOR              | 0.50     | 0.50       | 0.38     | 0.50      | 0.63      |         | 2.50    |
| 15 | VOLQUETE DE 8m3       | 4.00     | 4.00       | 3.00     | 4.00      | 5.00      |         | 20.00   |
|    |                       |          |            |          |           |           |         |         |

AMBATO ENERO 2014  
 (LUGAR Y FECHA)

Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
 FECHA: ENERO 2014  
 AREA: HIDRÁULICA

**NOMBRE DEL OFERENTE:**

Egdo. NELSON JACHO CERNA.

**PROYECTO:**

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD PILLIGSILLI DE LA PARROQUIA POALÓ DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.

HOJA 1 DE 1

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CUADRO AUXILIAR: COSTO DE MATERIALES

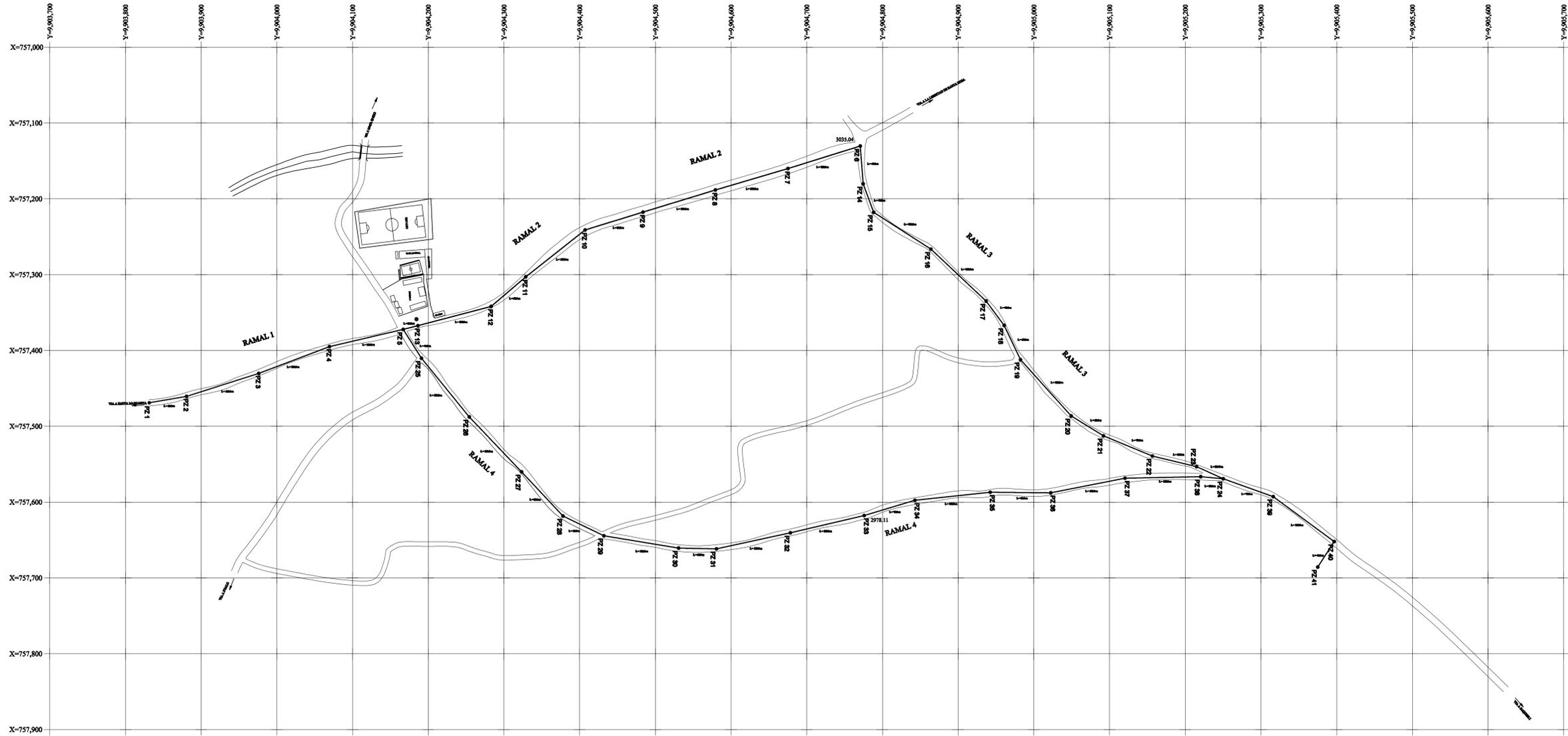
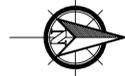
| N° | MATERIAL                          | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | OTROS | P. TOTAL |
|----|-----------------------------------|--------|-----------------|-------|----------|
| 1  | ACERO DE REFUERZO 16mm (peldaños) | KG     | 1.10            |       | 1.10     |
| 2  | ACERO DE REFUERZO 8-12mm (armado) | KG     | 1.10            |       | 1.10     |
| 3  | AGUA                              | M3     | 1.25            |       | 1.25     |
| 4  | ALAMBRE GALVANIZADO #18           | KG     | 1.80            |       | 1.80     |
| 5  | ARENA                             | M3     | 10.00           |       | 10.00    |
| 6  | ASFALTO RC2                       | GL     | 8.50            |       | 8.50     |
| 7  | BLOQUE ALIVIANADO 15*20*40cm      | U      | 0.30            |       | 0.30     |
| 8  | BROCHA                            | U      | 4.65            |       | 4.65     |
| 9  | CABALLETE                         | U      | 15.00           |       | 15.00    |
| 10 | CAJA DE H. SIMPLE PREFABRICADA    | U      | 45.00           |       | 45.00    |
| 11 | CANDADO                           | U      | 8.00            |       | 8.00     |
| 12 | CAPACITACION Y MITIGACION         | U      | 8,000.00        |       | 8,000.00 |
| 13 | CEMENTO                           | KG     | 0.15            |       | 0.15     |
| 14 | CLAVOS                            | KG     | 1.23            |       | 1.23     |
| 15 | ENCOFRADO EN MUROS                | M2     | 2.00            |       | 2.00     |
| 16 | ESTACAS                           | U      | 0.15            |       | 0.15     |
| 17 | H.SIMPLE 210 K/CM2                | M3     | 184.45          |       | 184.45   |
| 18 | HORMIGON ASFALTICO                | M3     | 90.00           |       | 90.00    |
| 19 | IMPERMEABILIZANTE SIKAI           | KG     | 4.85            |       | 4.85     |
| 20 | LASTRE                            | M3     | 10.00           |       | 10.00    |
| 21 | LIJAS                             | U      | 1.60            |       | 1.60     |
| 22 | MALLA 12x40                       | M2     | 4.50            |       | 4.50     |
| 23 | MANGUERA DE PRESION 12mm          | ML     | 1.20            |       | 1.20     |
| 24 | MATERIAL CLASIFICADO              | M3     | 15.00           |       | 15.00    |
| 25 | PIEDRA                            | M3     | 15.00           |       | 15.00    |
| 26 | PINGOS 2.50m                      | U      | 1.20            |       | 1.20     |
| 27 | PINTURA ANTICORROSIVA             | LT     | 3.60            |       | 3.60     |
| 28 | PINTURA ESMALTE                   | LT     | 3.60            |       | 3.60     |
| 29 | PINTURA PERMALATEX                | LT     | 3.60            |       | 3.60     |
| 30 | PLATINA 1/2"*1/8"                 | ML     | 0.45            |       | 0.45     |
| 31 | REJILLA METÁLICA 50*40cm          | M2     | 50.00           |       | 50.00    |
| 32 | RIPIO                             | M3     | 10.00           |       | 10.00    |
| 33 | SUELDA                            | KG     | 3.25            |       | 3.25     |
| 34 | TABLA ENCOFRADO 30cm              | U      | 2.20            |       | 2.20     |
| 35 | TABLAS DE EUCALIPTO               | U      | 2.20            |       | 2.20     |
| 36 | TAPA METALICA 70*70*1/16          | U      | 50.00           |       | 50.00    |
| 37 | TAPA Y CERCO HF                   | U      | 125.00          |       | 125.00   |
| 38 | TUBO POSTE HG 1" D.INT            | ML     | 2.25            |       | 2.25     |
| 39 | TUBO POSTE HG 1 1/4" D.INT        | ML     | 2.45            |       | 2.45     |
| 40 | TUBO PVC 110mm SERIE 6            | ML     | 4.20            |       | 4.20     |
| 41 | TUBO PVC 160mm SERIE 5            | ML     | 7.50            |       | 7.50     |
| 42 | TUBO PVC 200mm SERIE 5            | ML     | 12.90           |       | 12.90    |
| 43 | TUBO PVC 250mm SERIE 5            | ML     | 14.80           |       | 14.80    |
| 44 | UNION GIBALUT HF 200mm            | U      | 180.00          |       | 180.00   |
| 45 | UNION PVC 12mm                    | U      | 0.60            |       | 0.60     |
| 46 | VALVULA DE CONTROL HG 200mm       | U      | 520.00          |       | 520.00   |

AMBATO ENERO 2014  
 (LUGAR Y FECHA)

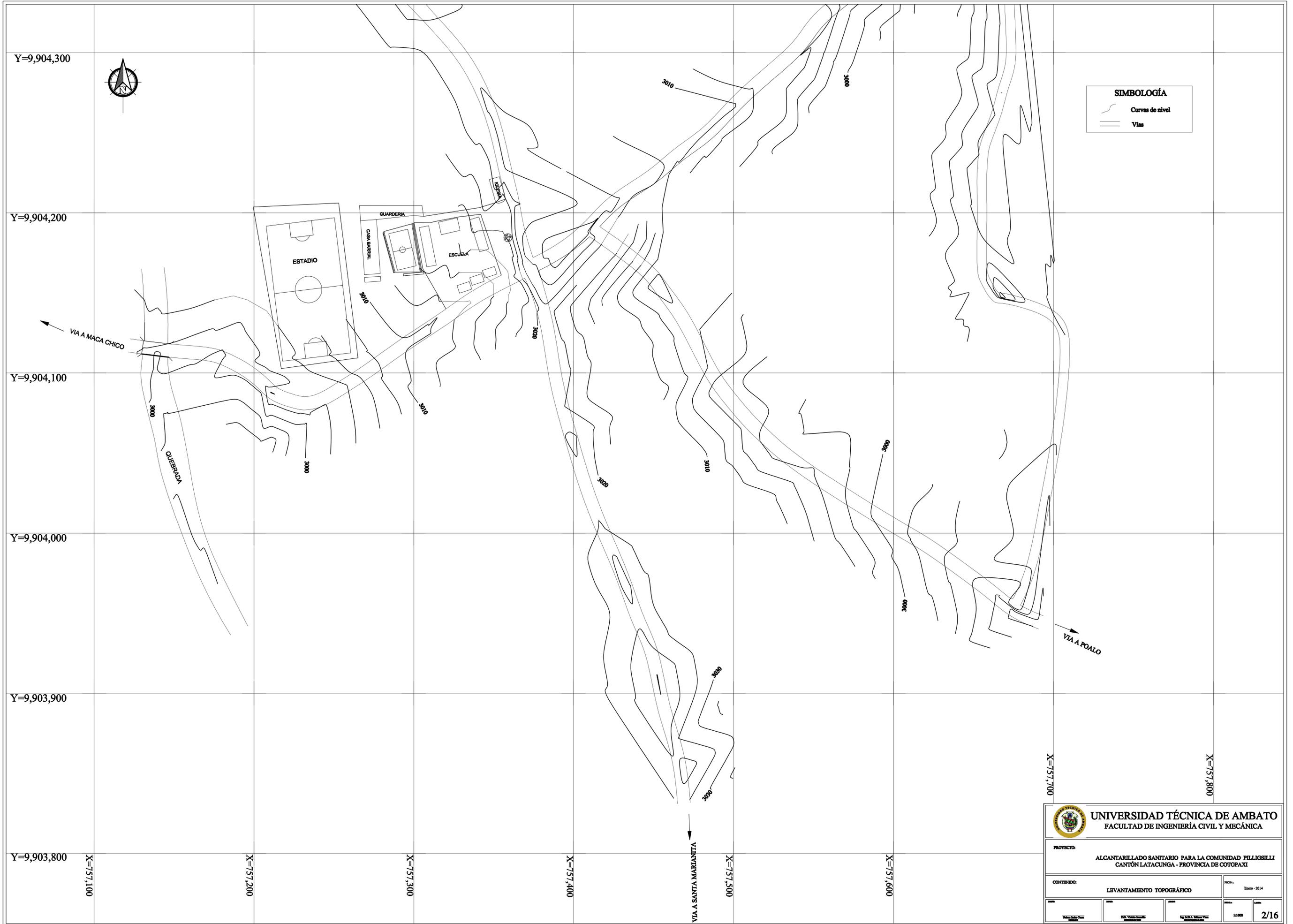
Egdo. NELSON JACHO CERNA.  
 OFERENTE

## **ANEXO 6: PLANOS**

- Lámina 1 Ubicación General del Sistema
- Lámina 2 Levantamiento Topográfico
- Lámina 3 Levantamiento Topográfico
- Lámina 4 Levantamiento Topográfico
- Lámina 5 Áreas de Aportación
- Lámina 6 Áreas de Aportación
- Lámina 7 Áreas de Aportación
- Lámina 8 Datos Hidráulicos
- Lámina 9 Datos Hidráulicos
- Lámina 10 Datos Hidráulicos
- Lámina 11 Perfiles Longitudinales
- Lámina 12 Perfiles Longitudinales
- Lámina 13 Implantación de planta de tratamiento, Fosa séptica.
- Lámina 14 Lecho de Secados de lodos.
- Lámina 15 Filtro Biológico.
- Lámina 16 Detalles constructivos de la planta de tratamiento.



|   |                |   |                        |
|---|----------------|---|------------------------|
|                            |                | <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA |                        |
| PROYECTO:<br>ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI<br>CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI |                |   |                        |
| CONTENIDO:<br>UBICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA   |                | ESCALA:<br>1:500  | FECHA:<br>Enero - 2014 |
| PROYECTO:   | ELABORADO POR: | REVISADO POR:   | 1/16                   |



| SIMBOLOGÍA |                 |
|------------|-----------------|
|            | Curvas de nivel |
|            | Vías            |


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

PROYECTO:  
 ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI  
 CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



VIA A LA LIBERTAD DE SANTA ROSA

Y=9,904,800

Y=9,904,700

Y=9,904,600

Y=9,904,500

Y=9,904,400

Y=9,904,300

X=757,100

X=757,200

X=757,400

X=757,500

X=757,600

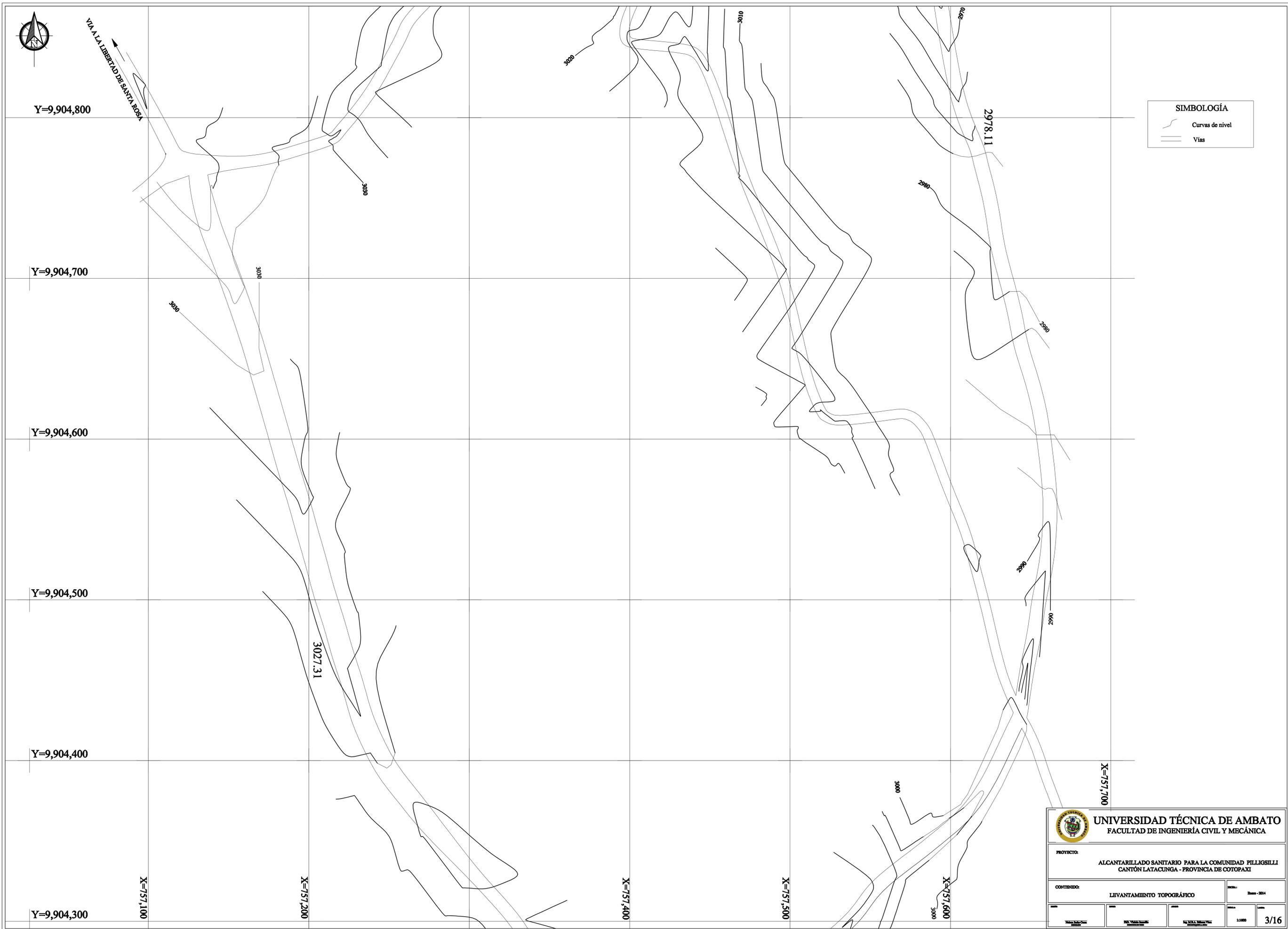
X=757,700

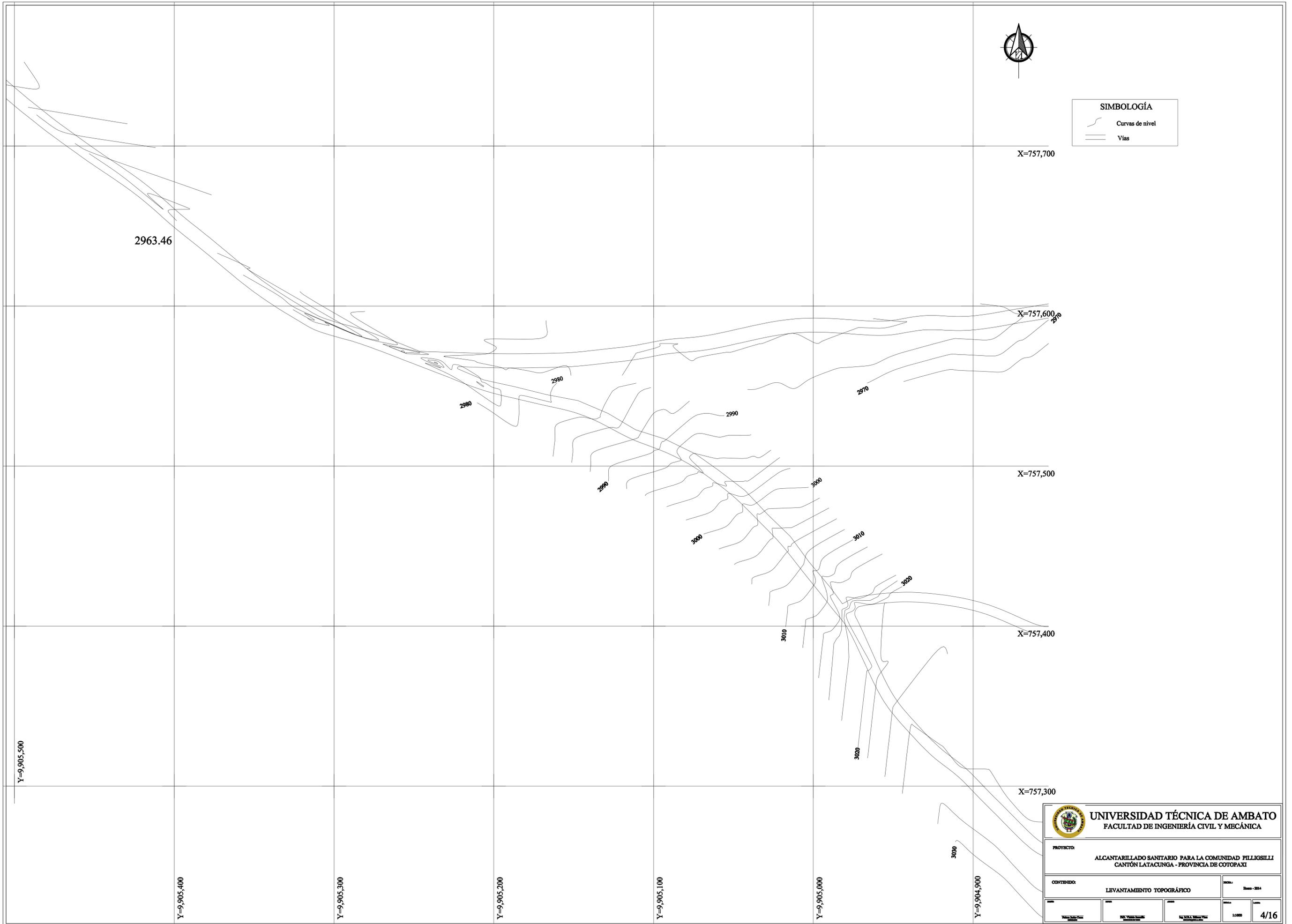
**SIMBOLOGÍA**

— Curvas de nivel

— Vías

|   |                        |
|---|------------------------|
|                            |                        |
| <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA                                 |                        |
| PROYECTO:<br>ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD FILLIGSILLI<br>CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI |                        |
| CONTENIDO:<br>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO   | FECHA:<br>Enero - 2014 |
| ESCALA:<br>1:1000   | PÁGINA:<br>3/16        |





| SIMBOLOGÍA |                 |
|------------|-----------------|
|            | Curvas de nivel |
|            | Vias            |

X=757,700

2963.46

X=757,600

2980

2980

2990

2970

X=757,500

2990

3000

3000

3010

3020

X=757,400

3010

3020

X=757,300

3030

Y=9,905,500

Y=9,905,400

Y=9,905,300

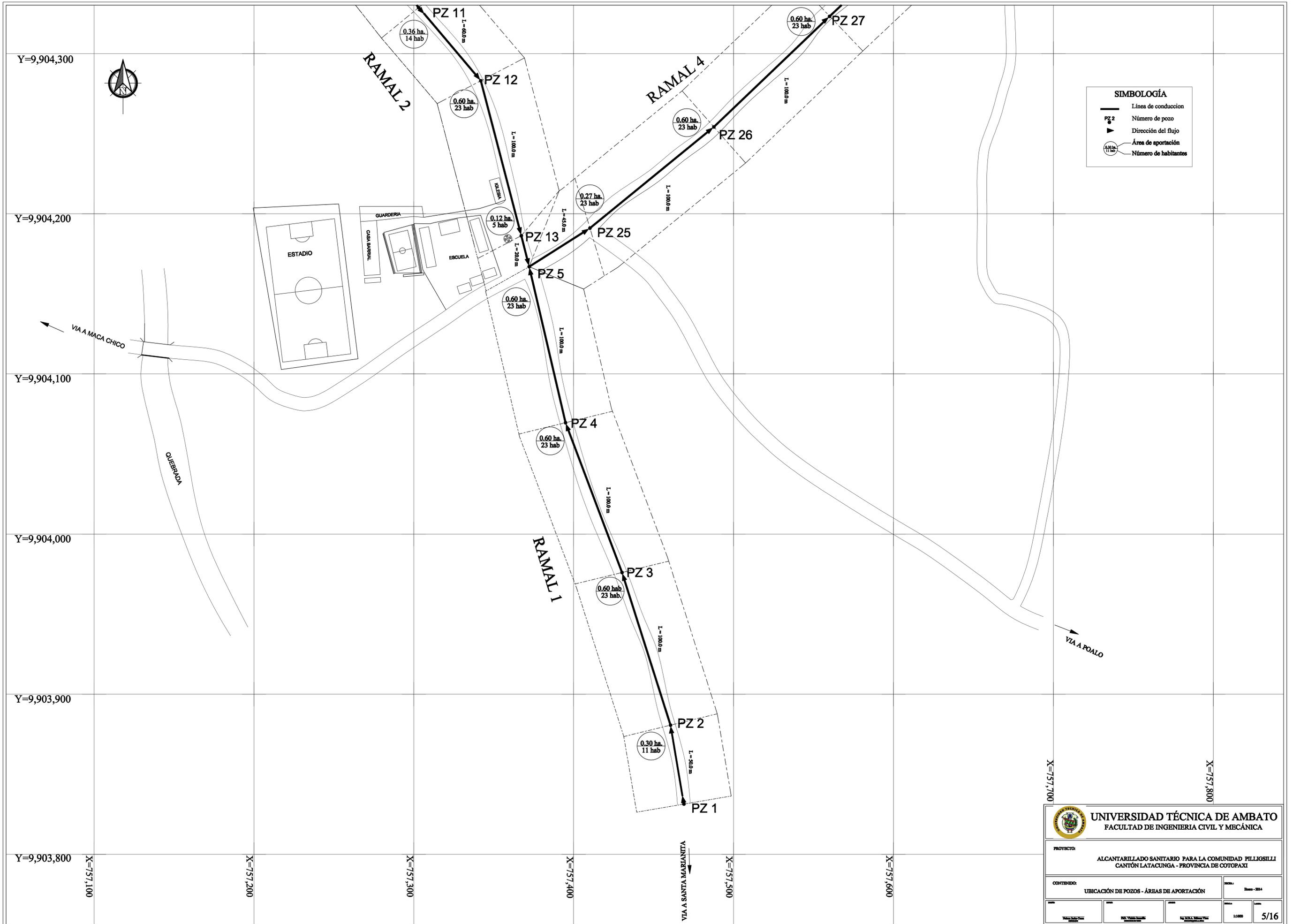
Y=9,905,200

Y=9,905,100

Y=9,905,000

Y=9,904,900

|   |                   |
|---|-------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA |                   |
| PROYECTO:<br>ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI<br>CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI   |                   |
| CONTENIDO:<br>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO   | ESCALA:<br>1:2000 |
| FECHA:<br>2014  | PÁGINA:<br>4/16   |




**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:  
**ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI**  
 CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO:  
**UBICACIÓN DE POZOS - ÁREAS DE APORTACIÓN**

ESCALA: 1:800

FECHA: 2014

PÁGINA: 5/16



Y=9,904,800

Y=9,904,700

Y=9,904,600

Y=9,904,500

Y=9,904,400

Y=9,904,300

VIA A LA LIBERTAD DE SANTA ROSA

3035.04

RAMAL 2

RAMAL 2

RAMAL 4

**SIMBOLOGÍA**

- Línea de conducción
- PZ 2 Número de pozo
- ▲ Dirección del flujo
- Área de aportación
- Número de habitantes

X=757,100

X=757,200

X=757,400

X=757,500

X=757,600

X=757,700

PZ 6

PZ 14

PZ 15

PZ 16

PZ 7

PZ 8

PZ 9

PZ 10

PZ 11

PZ 34

PZ 33

PZ 32

PZ 31

PZ 30

PZ 29

PZ 28

PZ 27

0.24 ha.  
9 hab

0.24 ha.  
9 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.48 ha.  
18 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.42 ha.  
16 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.30 ha.  
11 hab

0.60 ha.  
23 hab

0.36 ha.  
14 hab

0.48 ha.  
18 hab

0.60 ha.  
23 hab

L=1000 m

L=400 m

L=400 m

L=1000 m

L=1000 m

L=1000 m

L=1000 m

L=1000 m

L=600 m

L=700 m

2978.11

L=1000 m

L=1000 m

L=500 m

L=1000 m

L=600 m

L=800 m

L=800 m

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:  
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD FILLIGSILLI  
CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

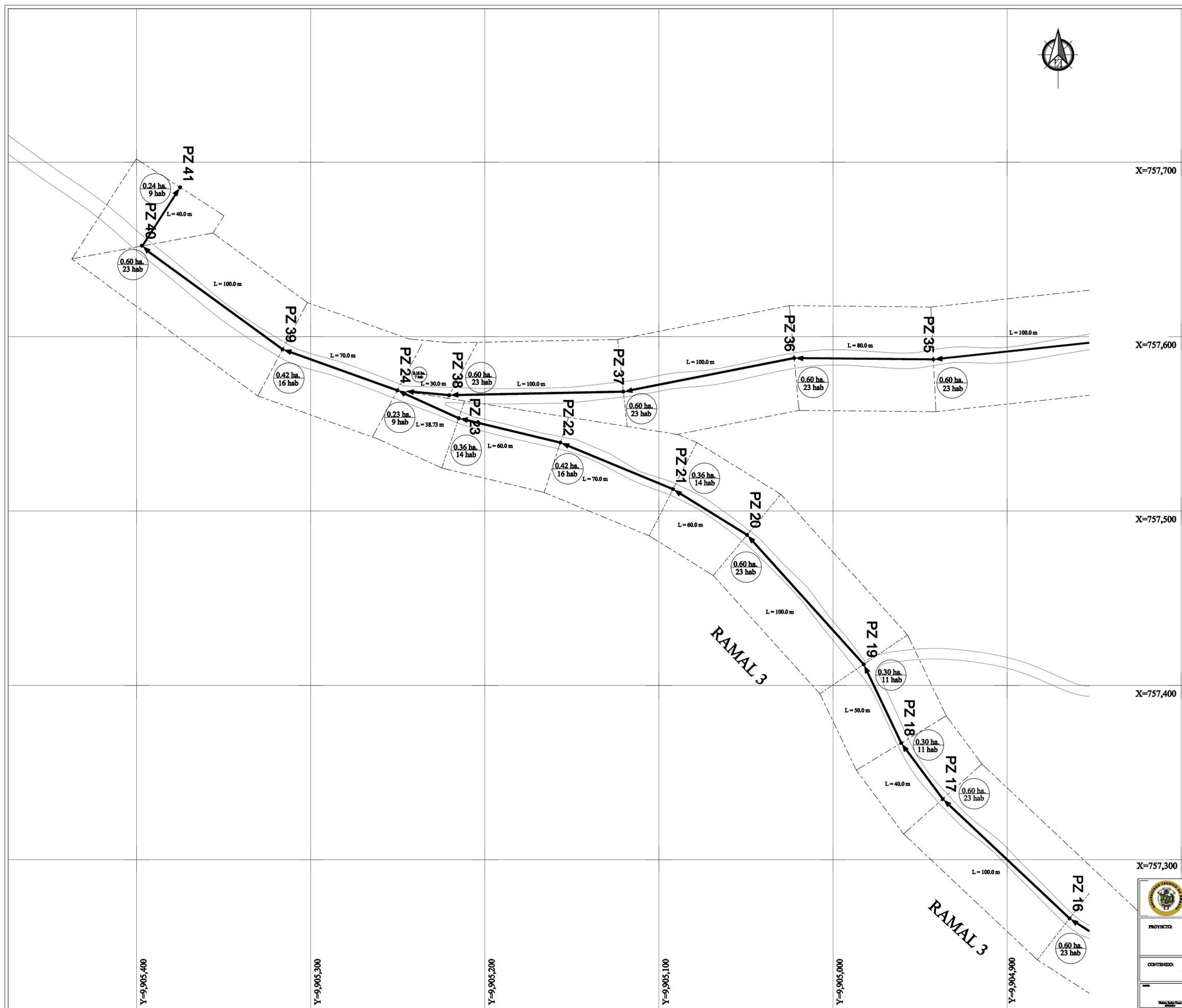
CONTENIDO:  
UBICACIÓN DE POZOS - ÁREAS DE APORTACIÓN

1:800 6/16



**SIMBOLOGÍA**

- Línea de conducción
- PZ 2 Número de pozo
- ▶ Dirección del flujo
- Área de aportación
- Número de habitantes



X=757,700

X=757,600

X=757,500

X=757,400

X=757,300

Y=9,904,800

Y=9,905,400

Y=9,906,000

Y=9,906,600

Y=9,907,200

Y=9,907,800

Y=9,908,400

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

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI**  
 CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO: **UBICACIÓN DE POZOS - ÁREAS DE APORTACIÓN**

Escala: 1:800

7/16



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:  
 ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD FILLIGSILLI  
 CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO:  
 DATOS HIDRAÚLICOS

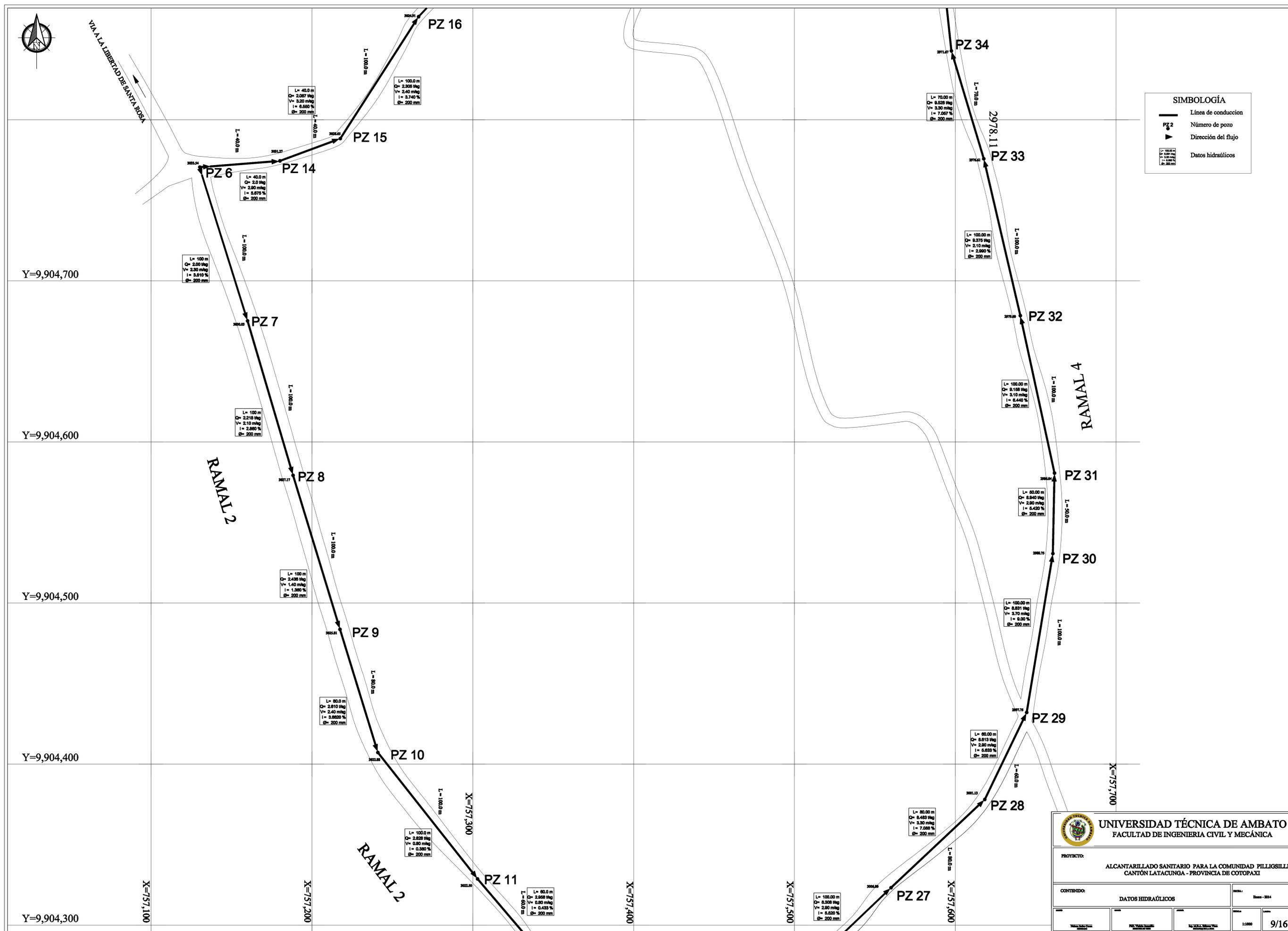
ESCALA: 1:800

8/16

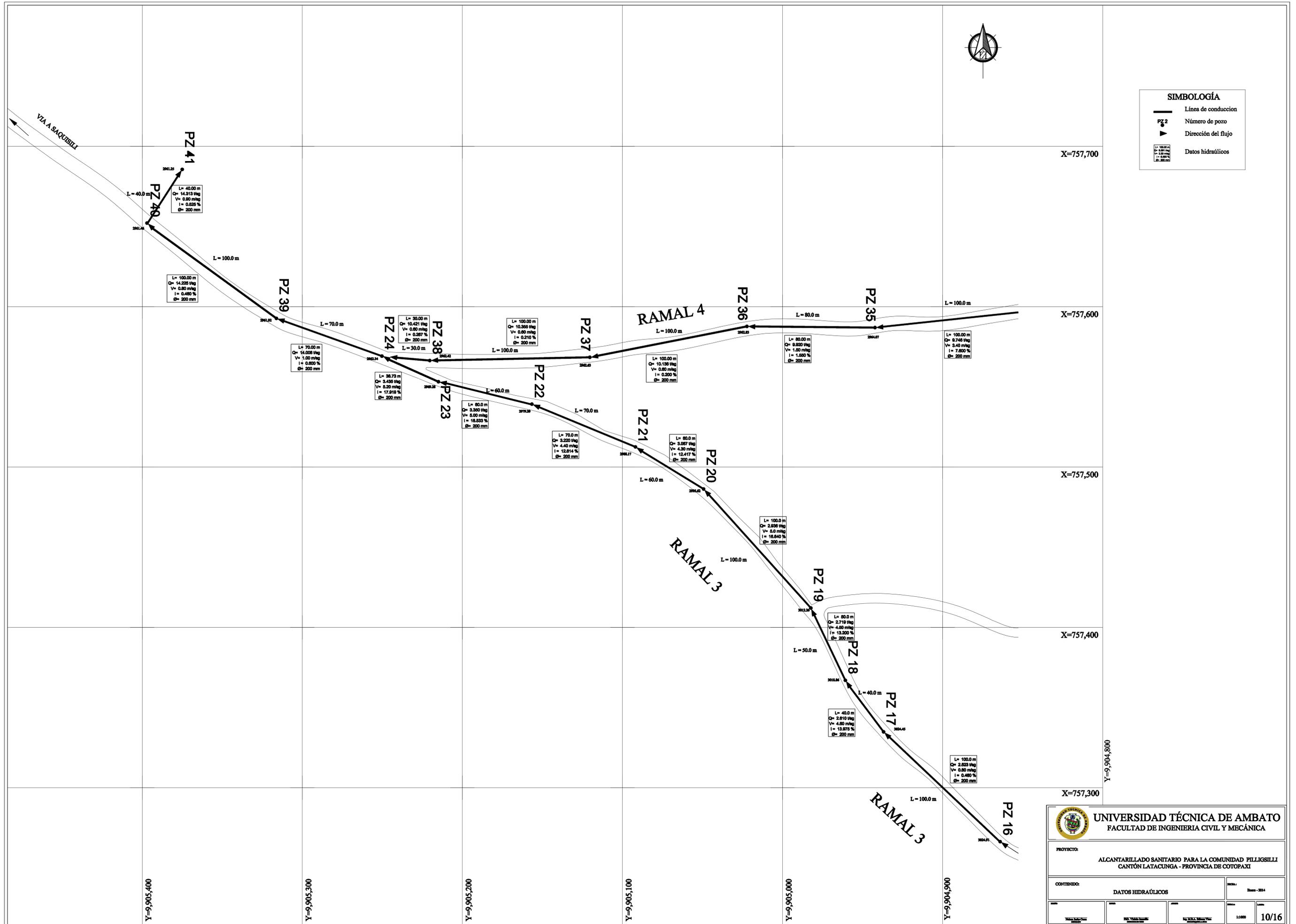


VIA A LA LIBERTAD DE SANTA ROSA

| SIMBOLOGÍA |                     |
|------------|---------------------|
|            | Línea de conducción |
|            | Número de pozo      |
|            | Dirección del flujo |
|            | Datos hidráulicos   |



|   |                        |
|---|------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA |                        |
| PROYECTO:<br>ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD FILLIGSILLI<br>CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI   |                        |
| CONTENIDO:<br>DATOS HIDRAULICOS   | ESCALA:<br>Hoja - 2014 |
| 1:1000  | 9/16                   |



**SIMBOLOGÍA**

- Línea de conducción
- PZ 2 Número de pozo
- ▶ Dirección del flujo
- |               |
|---------------|
| L= 100.00 m   |
| Q= 14.225 l/s |
| V= 0.80 m/s   |
| I= 0.000 %    |
| Ø= 200 mm     |

Datos hidráulicos

X=757,700

X=757,600

X=757,500

X=757,400

X=757,300

000'506'6"-Y

000'506'6"-Y

000'506'6"-Y

000'506'6"-Y

001'506'6"-Y

000'506'6"-Y

000'506'6"-Y

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

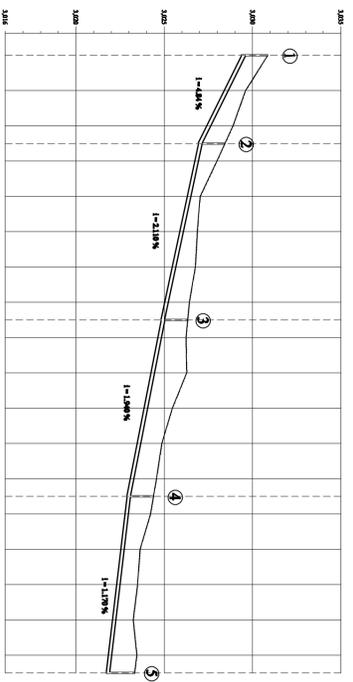
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI  
 CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO: DATOS HIDRÁULICOS

ESCALA: 1:500

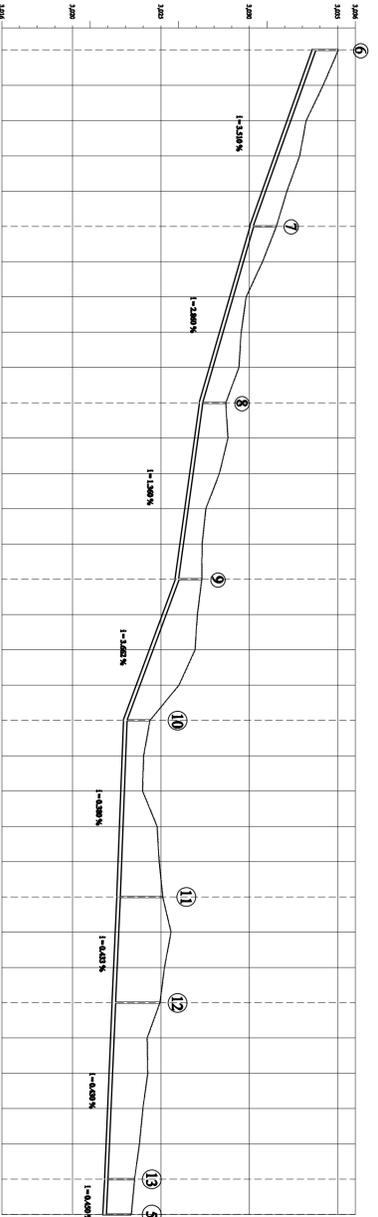
FECHA: 2014

10/16



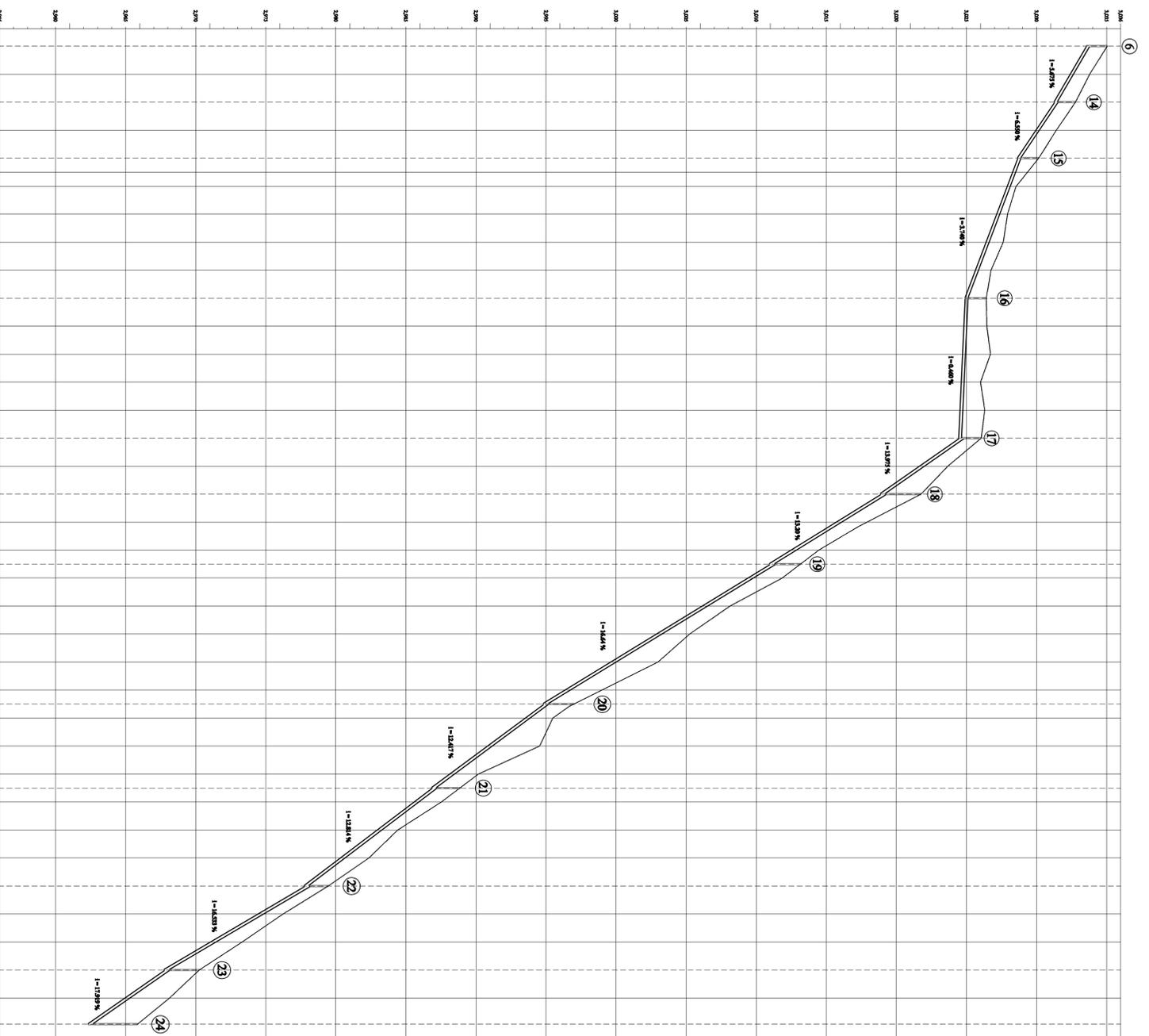
| DATOS DE LA COTA |          |
|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|
| ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     |
| 0+000.00         | 3.070.86 | 0+050.00         | 3.072.00 | 0+100.00         | 3.073.14 | 0+150.00         | 3.074.28 |
| 0+050.00         | 3.071.99 | 0+100.00         | 3.072.32 | 0+150.00         | 3.073.46 | 0+200.00         | 3.074.60 |
| 0+100.00         | 3.073.12 | 0+150.00         | 3.073.69 | 0+200.00         | 3.074.82 | 0+250.00         | 3.075.96 |
| 0+150.00         | 3.074.25 | 0+200.00         | 3.075.42 | 0+250.00         | 3.076.55 | 0+300.00         | 3.077.69 |
| 0+200.00         | 3.075.38 | 0+250.00         | 3.076.72 | 0+300.00         | 3.077.82 | 0+350.00         | 3.078.96 |

RAMAL 1  
RAMAL 1 abscisas 0+000 a 0+350  
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



| DATOS DE LA COTA |          |
|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|
| ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     |
| 0+000.00         | 3.070.86 | 0+050.00         | 3.072.00 | 0+100.00         | 3.073.14 | 0+150.00         | 3.074.28 |
| 0+050.00         | 3.071.99 | 0+100.00         | 3.072.32 | 0+150.00         | 3.073.46 | 0+200.00         | 3.074.60 |
| 0+100.00         | 3.073.12 | 0+150.00         | 3.073.69 | 0+200.00         | 3.074.82 | 0+250.00         | 3.075.96 |
| 0+150.00         | 3.074.25 | 0+200.00         | 3.075.42 | 0+250.00         | 3.076.55 | 0+300.00         | 3.077.69 |
| 0+200.00         | 3.075.38 | 0+250.00         | 3.076.72 | 0+300.00         | 3.077.82 | 0+350.00         | 3.078.96 |

RAMAL 2  
RAMAL 2 abscisas 0+000 a 0+660  
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



| DATOS DE LA COTA |          |
|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|
| ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     | ABSCISA          | COTA     |
| 0+000.00         | 3.070.86 | 0+050.00         | 3.072.00 | 0+100.00         | 3.073.14 | 0+150.00         | 3.074.28 |
| 0+050.00         | 3.071.99 | 0+100.00         | 3.072.32 | 0+150.00         | 3.073.46 | 0+200.00         | 3.074.60 |
| 0+100.00         | 3.073.12 | 0+150.00         | 3.073.69 | 0+200.00         | 3.074.82 | 0+250.00         | 3.075.96 |
| 0+150.00         | 3.074.25 | 0+200.00         | 3.075.42 | 0+250.00         | 3.076.55 | 0+300.00         | 3.077.69 |
| 0+200.00         | 3.075.38 | 0+250.00         | 3.076.72 | 0+300.00         | 3.077.82 | 0+350.00         | 3.078.96 |

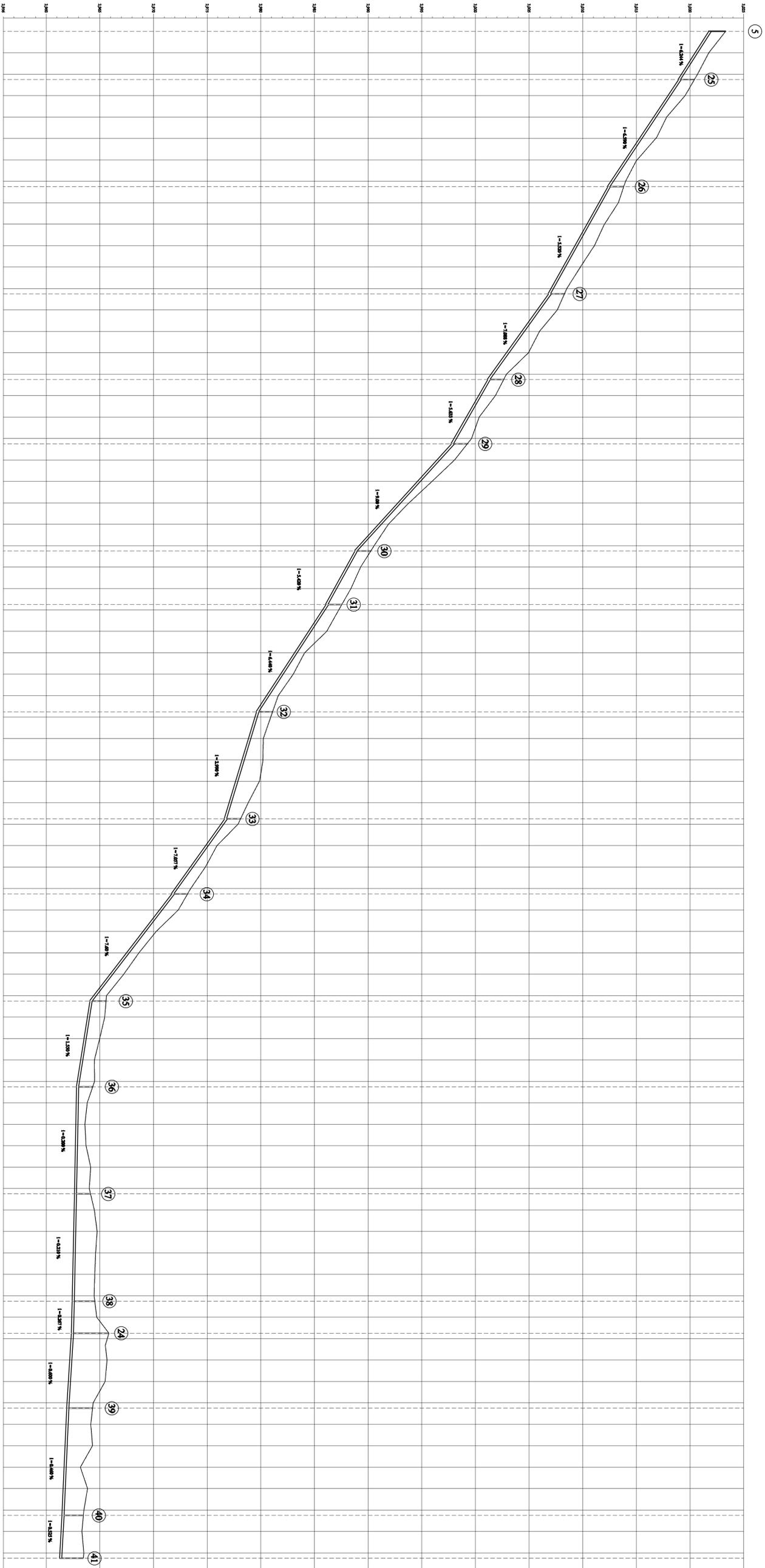
RAMAL 3  
RAMAL 3 abscisas 0+000 a 0+698.73  
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ALCALDIA DEL DISTRITO DE SAN CARLOS  
CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTACACHI

PROYECTO: PERFILES LONGITUDINALES - RAMALES 1 - 2 - 3  
FECHA: 2014  
INDICADA: 11/16



| ESTACION | COTAS     |           |
|----------|-----------|-----------|
|          | EXISTENTE | PROPUESTA |
| 0+000.00 | 3.023.32  | 3.023.82  |
| 0+020.00 | 3.021.75  | 3.020.48  |
| 0+040.00 | 3.020.70  | 3.019.20  |
| 0+060.00 | 3.020.41  | 3.018.89  |
| 0+080.00 | 3.019.54  | 3.017.25  |
| 0+100.00 | 3.017.82  | 3.016.60  |
| 0+120.00 | 3.016.80  | 3.015.20  |
| 0+140.00 | 3.015.87  | 3.013.97  |
| 0+160.00 | 3.013.89  | 3.012.65  |
| 0+180.00 | 3.013.82  | 3.012.32  |
| 0+200.00 | 3.013.32  | 3.011.48  |
| 0+220.00 | 3.013.02  | 3.010.20  |
| 0+240.00 | 3.011.69  | 3.009.28  |
| 0+260.00 | 3.009.78  | 3.008.18  |
| 0+280.00 | 3.009.52  | 3.007.97  |
| 0+300.00 | 3.008.20  | 3.006.48  |
| 0+320.00 | 3.007.67  | 3.005.24  |
| 0+340.00 | 3.005.97  | 3.004.32  |
| 0+360.00 | 3.004.54  | 3.002.90  |
| 0+380.00 | 3.002.89  | 3.001.49  |
| 0+400.00 | 3.001.94  | 3.000.20  |
| 0+420.00 | 3.000.88  | 3.000.28  |
| 0+440.00 | 3.000.32  | 3.000.16  |
| 0+460.00 | 2.999.64  | 3.000.00  |
| 0+480.00 | 2.999.24  | 3.000.74  |
| 0+500.00 | 2.998.56  | 3.000.92  |
| 0+520.00 | 2.998.96  | 3.000.29  |
| 0+540.00 | 2.999.82  | 3.000.79  |
| 0+560.00 | 2.999.89  | 3.000.99  |
| 0+580.00 | 2.999.56  | 3.000.19  |
| 0+600.00 | 2.999.32  | 3.000.72  |
| 0+620.00 | 2.998.56  | 3.000.92  |
| 0+640.00 | 2.998.15  | 3.000.66  |
| 0+660.00 | 2.997.26  | 3.000.72  |
| 0+680.00 | 2.996.14  | 3.000.42  |
| 0+700.00 | 2.996.08  | 3.000.14  |
| 0+720.00 | 2.995.02  | 3.000.82  |
| 0+740.00 | 2.994.02  | 3.000.56  |
| 0+760.00 | 2.993.02  | 3.000.56  |
| 0+780.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+800.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+820.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+840.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+860.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+880.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+900.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+920.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+940.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+960.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 0+980.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+000.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+020.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+040.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+060.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+080.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+100.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+120.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+140.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+160.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+180.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+200.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+220.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+240.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+260.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+280.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+300.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+320.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+340.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+360.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+380.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+400.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |
| 1+420.00 | 2.991.62  | 3.000.26  |

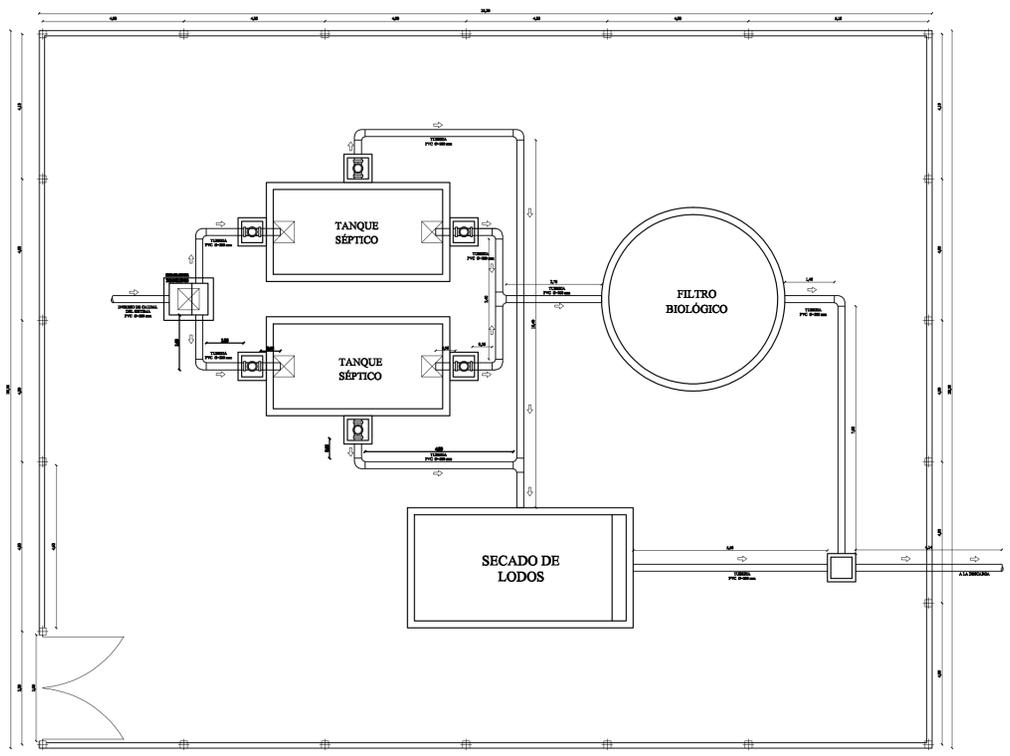
RAMAL 4 abcissas 0+000 a 1+425

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

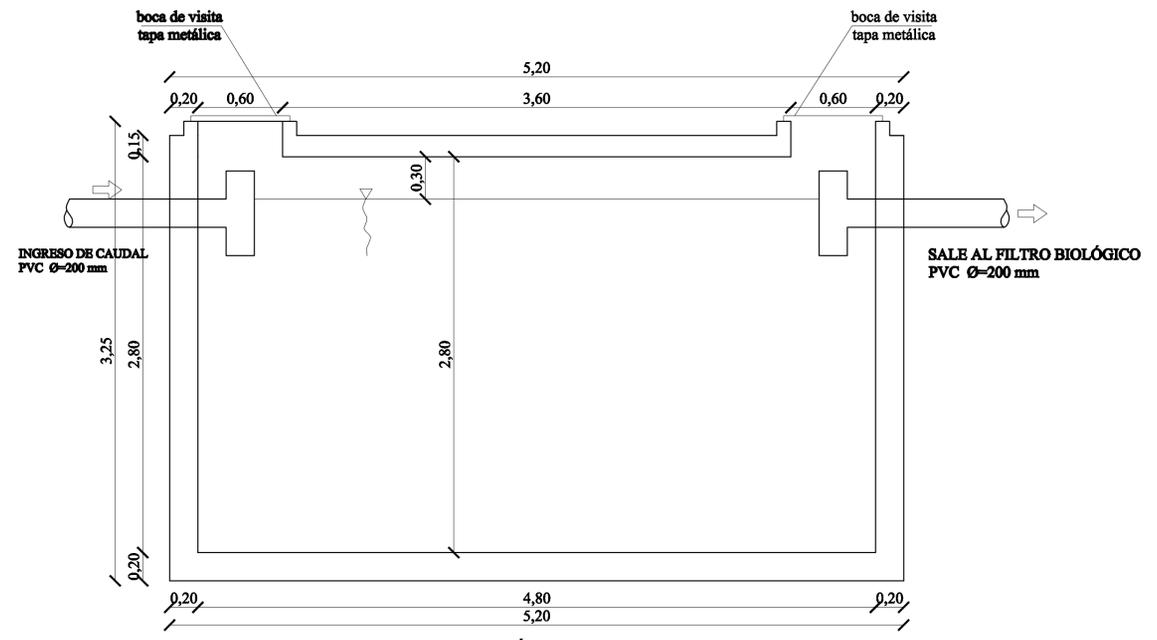
**PROYECTO:**  
 ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILGUSILLI  
 CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTACACHI

**CONTRIBUCIÓN:**  
 PERIFERICO LONCOTUNDUAL - RAMAL 4

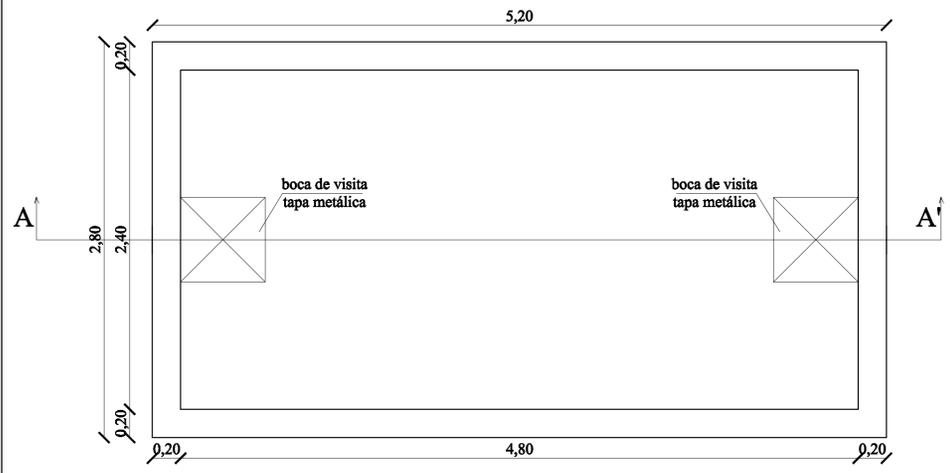
FECHA: Mayo - 2014  
 ESCALA: 1:200  
 INICIAL: 12/16



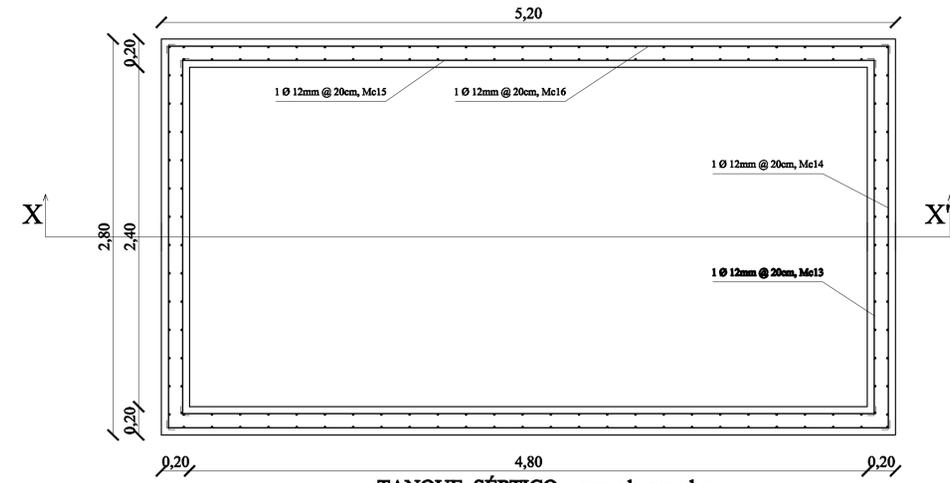
IMPLANTACIÓN GENERAL  
esc: 1:100



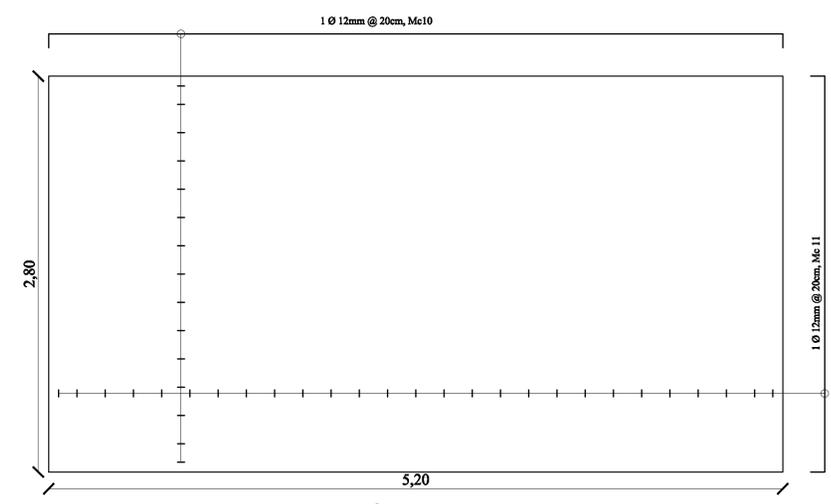
TANQUE SÉPTICO - corte A-A  
esc: 1:25



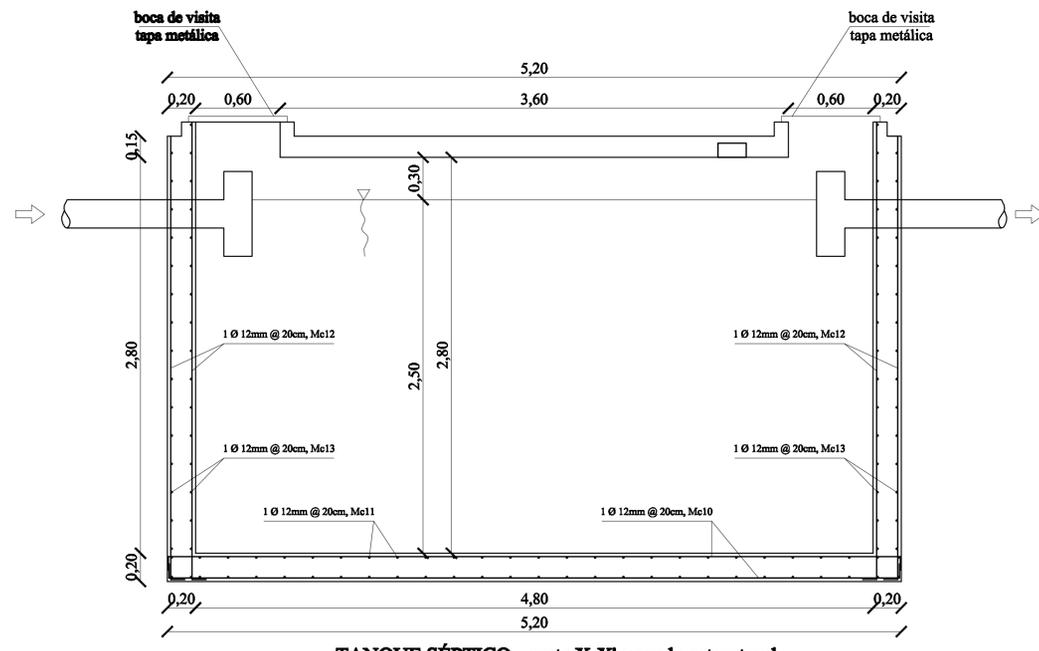
TANQUE SÉPTICO - planta  
esc: 1:25



TANQUE SÉPTICO - armado paredes  
esc: 1:25



TANQUE SÉPTICO - armado del piso  
esc: 1:25

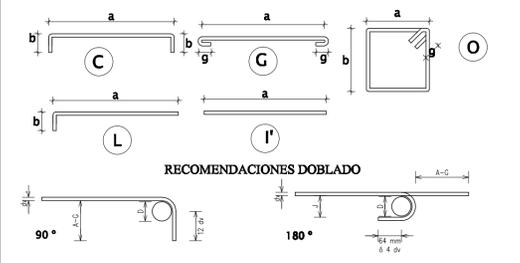


TANQUE SÉPTICO - corte X-X' armado estructural  
esc: 1:25

| PLANILLA DE HIERROS |      |             |      |                 |          |   |   |   |                |                |         |               |
|---------------------|------|-------------|------|-----------------|----------|---|---|---|----------------|----------------|---------|---------------|
| Mc                  | Tipo | diámetro mm | Nº   | DIMENSIONES (m) |          |   |   |   | Long.Corte (m) | Long.Total (m) | Nº Var. | Observaciones |
|                     |      |             |      | a               | b        | c | d | g |                |                |         |               |
| TANQUE SÉPTICO      |      |             |      |                 |          |   |   |   |                |                |         |               |
| 10                  | C    | 12          | 15   | 5.00            | 2 x 0.15 |   |   |   | 5.3            | 79.5           | 8       |               |
| 11                  | C    | 12          | 27   | 2.70            | 2 x 0.15 |   |   |   | 3              | 81             | 7       |               |
| 12                  | L    | 12          | 30   | 3.15            |          |   |   |   | 3.15           | 94.5           | 8       |               |
| 13                  | C    | 12          | 33   | 2.50            | 2 x 0.10 |   |   |   | 2.7            | 89.1           | 7       |               |
| 14                  | C    | 12          | 33   | 2.70            | 2 x 0.10 |   |   |   | 2.9            | 95.7           | 8       |               |
| 15                  | C    | 12          | 33   | 4.90            | 2 x 0.10 |   |   |   | 5.1            | 168.3          | 14      |               |
| 16                  | C    | 12          | 33   | 5.10            | 2 x 0.10 |   |   |   | 5.3            | 174.9          | 15      |               |
| LOSA TANQUE SÉPTICO |      |             |      |                 |          |   |   |   |                |                |         |               |
| 15                  | C    | 12          | 8    | 0.80            | 2 x 0.10 |   |   |   | 1              | 8              | 1       |               |
| 16                  | C    | 12          | 4    | 1.60            | 2 x 0.10 |   |   |   | 1.8            | 7.2            | 1       |               |
| 17                  | G    | 12          | 4    | 3.50            |          |   |   |   | 2 x 0.10       | 3.7            | 14.8    | 2             |
| 18                  | G    | 12          | 2    | 5.15            |          |   |   |   | 2 x 0.10       | 5.35           | 10.7    | 1             |
| 19                  | C    | 12          | 16   | 0.65            | 2 x 0.10 |   |   |   | 0.85           | 13.6           | 2       |               |
| 20                  | G    | 12          | 4    | 1.10            |          |   |   |   | 2 x 0.10       | 1.3            | 5.2     | 1             |
| 21                  | G    | 12          | 6    | 5.15            |          |   |   |   | 2 x 0.10       | 5.7            | 34.2    | 3             |
| 22                  | C    | 12          | 4    | 5.15            |          |   |   |   | 5.15           | 20.6           | 2       |               |
| 23                  | C    | 12          | 4    | 2.70            | 2 x 0.10 |   |   |   | 2.9            | 11.6           | 1       |               |
| 24                  | O    | 8           | 109  | 2 x 0.15        | 2 x 0.10 |   |   |   | 2 x 0.05       | 0.60           | 65.40   | 5             |
| CERRAMIENTO         |      |             |      |                 |          |   |   |   |                |                |         |               |
| 70                  | L    | 12          | 88   | 3.00            | 2 x 0.15 |   |   |   | 3.3            | 290.4          | 24      |               |
| 71                  | I    | 10          | 31   | 12.00           | 0.10     |   |   |   | 12             | 372            | 35      | Traslapar     |
| 72                  | O    | 8           | 1074 | 2 x 0.15        | 2 x 0.15 |   |   |   | 2 x 0.05       | 0.70           | 751.80  | 63            |

| RESUMEN DE ACERO EN LAMINA |                                   |        |         |    |    |    |    |    |    | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  |  |  |
|----------------------------|-----------------------------------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| Long.Com (m)               | DIAMETROS DE VARILLAS COMERCIALES |        |         |    |    |    |    |    |    | GENERALIDADES: El diseño del Hormigón Armado cumple con las normas técnicas del Código A.C.1.3185-08. Los detalles que aquí no constan se deberán registrar por el mismo código. |  |  |
|                            | 8                                 | 10     | 12      | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 |  |  |  |
| 6                          |                                   |        |         |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 9                          |                                   |        |         |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 12                         | 817.20                            | 372.00 | 1199.30 |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| qq                         | 9                                 | 5      | 25      |    |    |    |    |    |    |  |  |  |

TIPOS DE DOBLADO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Resistencia del hormigón a la compresión a los 28 días de edad sera  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Esfuerzos de la mampostería  $7 \text{ kg/cm}^2$  (coeficiente de trabajo de mampostería)  $60-70 \text{ kg/cm}^2$  (resistencia mínima a la rotura)
- Las medidas prevalecen sobre la escala
- Los estribos terminaran en un gancho de  $135^\circ$  con una longitud no menor que seis veces el diametro de la varilla

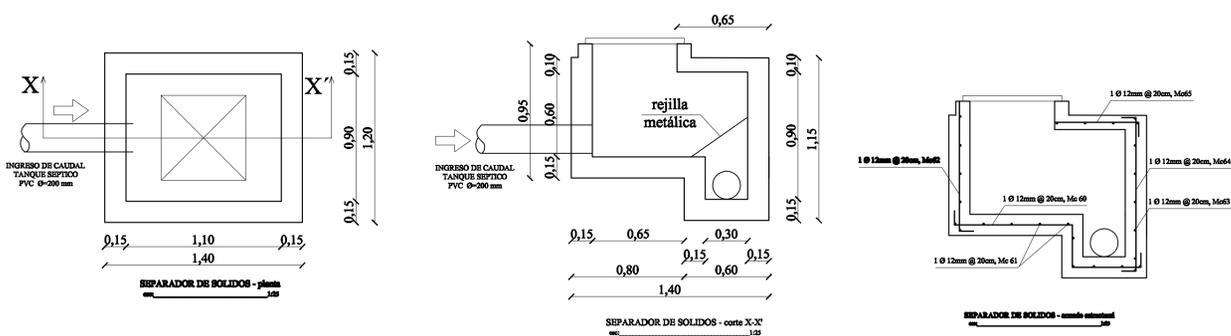
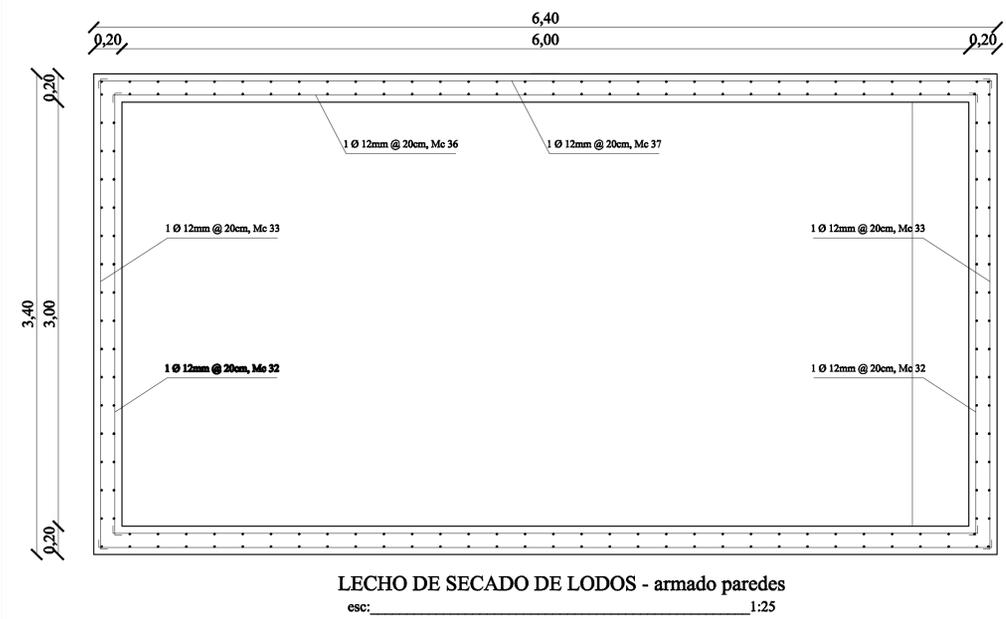
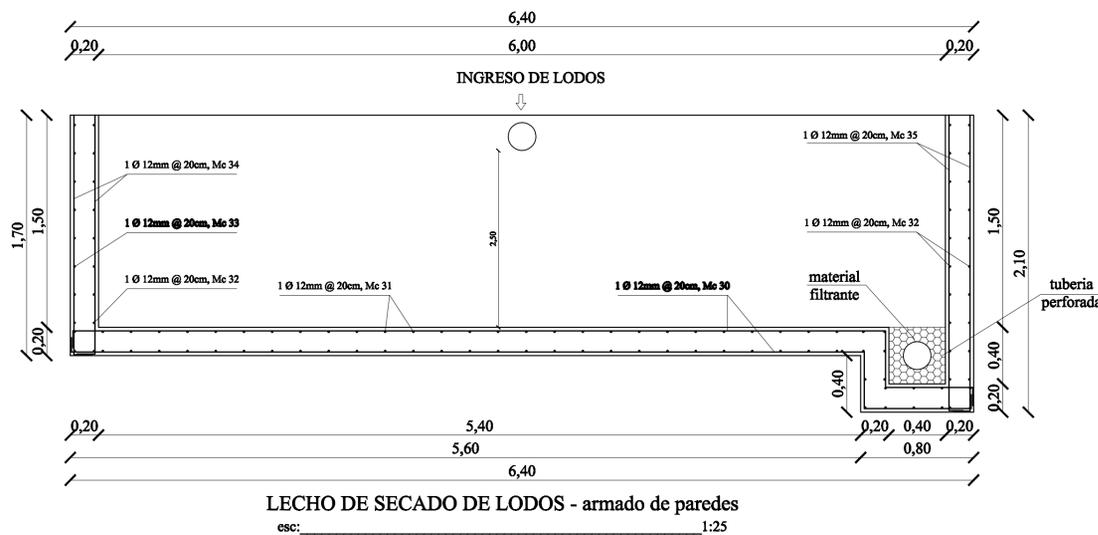
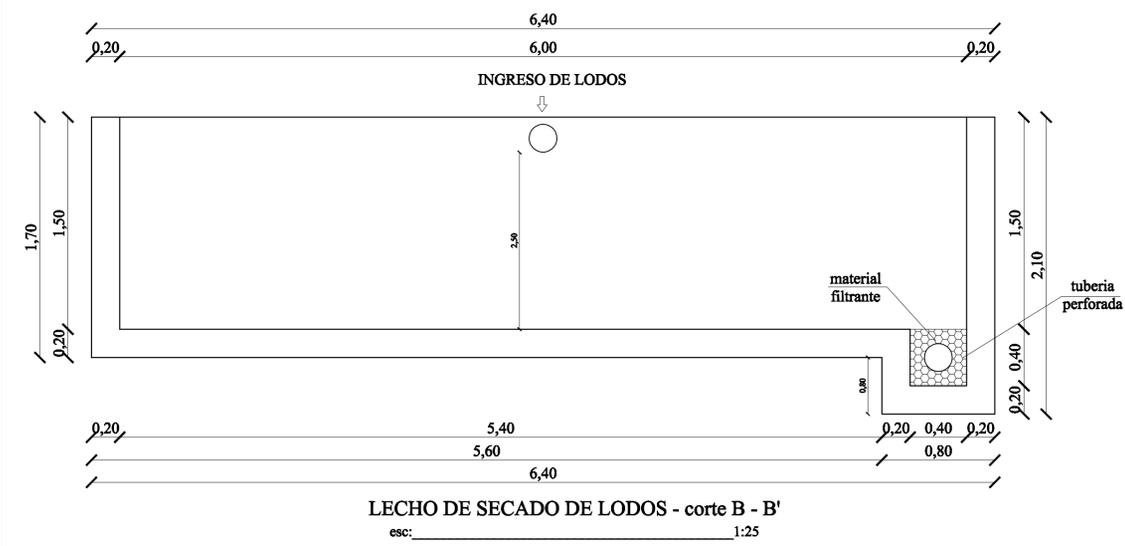
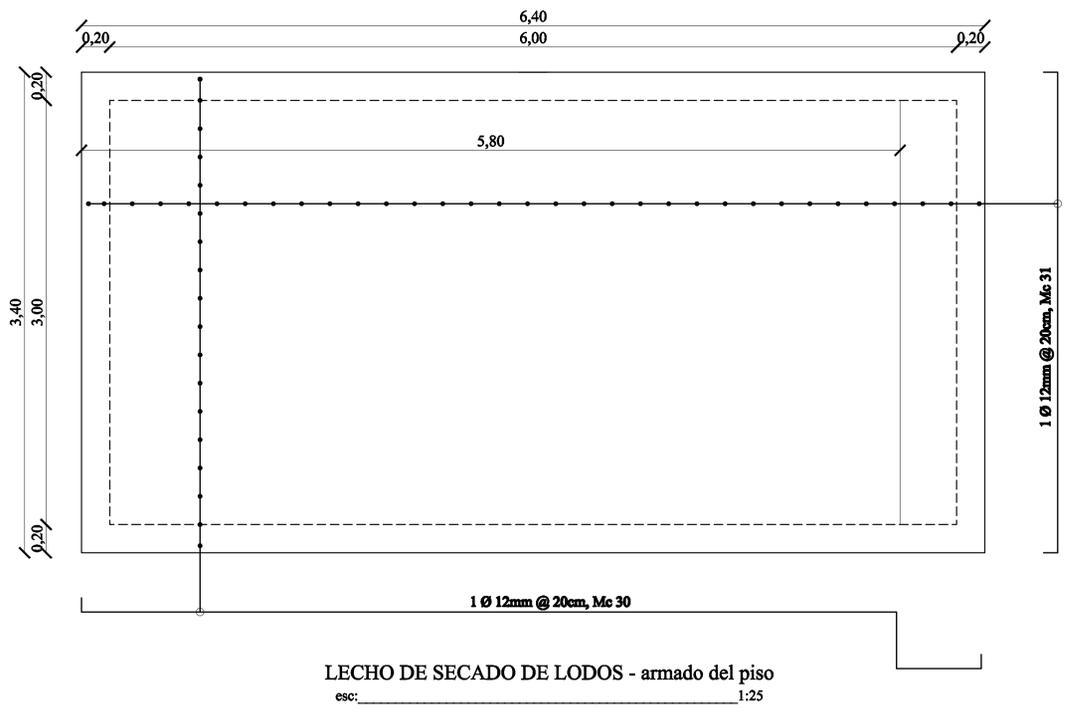
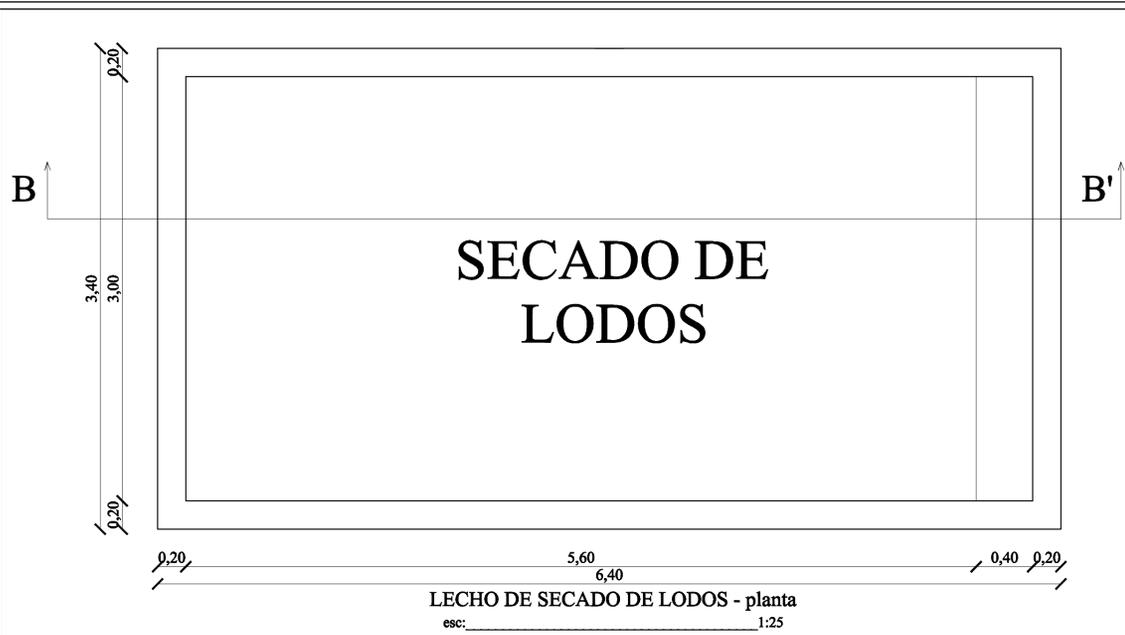

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI**

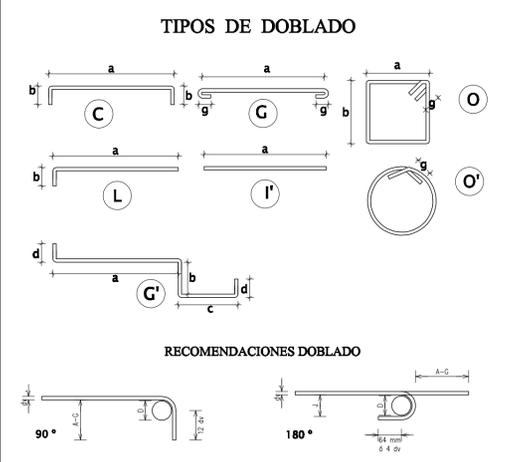
CONTENIDO: **DISEÑO - PLANTA DE TRATAMIENTO**

FECHA: **Noviembre 2014**

Escala: **13/16**



| PLANILLA DE HIERROS               |      |               |         |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
|-----------------------------------|------|---------------|---------|---|----------|------|----------|----|-----------------|-----------------|---------|----------------|
| Mc                                | Tipo | Diámetro (mm) | Nº      | DIMENSIONES (m)   |          |      |          |    | Long. Cort. (m) | Long. Total (m) | Nº Var. | Observaciones  |
|                                   |      |               |         | a   | b        | c    | d        | g  |                 |                 |         |                |
| LECHO DE SECADOS                  |      |               |         |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| 30                                | G'   | 12            | 36      | 5.70  | 0.40     | 0.70 | 2 x 0.10 |    | 7.00            | 252             | 1       |                |
| 31                                | C    | 12            | 71      | 3.25  | 2 x 0.10 |      |          |    | 3.45            | 244.95          | 21      |                |
| 32                                | C    | 12            | 18      | 3.10  | 2 x 0.10 |      |          |    | 3.30            | 59.4            | 5       |                |
| 33                                | C    | 12            | 18      | 3.30  | 2 x 0.10 |      |          |    | 3.50            | 63              | 6       |                |
| 34                                | L    | 12            | 140     | 5.60  | 0.10     |      |          |    | 5.70            | 912             | 76      |                |
| 35                                | L    | 12            | 44      | 2.00  | 0.10     |      |          |    | 2.10            | 92.4            | 8       |                |
| 36                                | C    | 12            | 18      | 6.10  | 2 x 0.10 |      |          |    | 6.30            | 113.4           | 9       |                |
| 37                                | C    | 12            | 18      | 6.30  | 2 x 0.10 |      |          |    | 6.50            | 117             | 10      |                |
| SEPARADOR DE SÓLIDOS              |      |               |         |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| 60                                | G'   | 12            | 7       | 0.85  | 0.35     | 0.50 | 2 x 0.10 |    | 1.90            | 13.3            | 2       |                |
| 61                                | L    | 12            | 10      | 1.10  |          |      |          |    | 1.10            | 11              | 1       |                |
| 62                                | L    | 12            | 7       | 0.90  | 0.10     |      |          |    | 1.00            | 7               | 1       |                |
| 63                                | C    | 12            | 12      | 1.10  | 2 x 0.10 |      |          |    | 1.30            | 15.6            | 2       |                |
| 64                                | C    | 12            | 7       | 1.00  | 2 x 0.10 |      |          |    | 1.20            | 8.4             | 1       |                |
| 65                                | L    | 12            | 7       | 0.60  | 0.10     |      |          |    | 0.70            | 4.9             | 1       | Sacar de Mc 62 |
| RESUMEN DE ACERO EN LAMINA        |      |               |         | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| DIAMETROS DE VARILLAS COMERCIALES |      |               |         | GENERALIDADES: El diseño del Hormigón Armado cumple con las normas técnicas del Código A.C.I. 318S-08. Los detalles que aquí no constan se deberán regir por el mismo código. |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| Long.Com (m)                      | 8    | 10            | 12      | 14  | 16       | 18   | 20       | 22 | 25              |                 |         |                |
| 5                                 |      |               |         |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| 9                                 |      |               |         |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| 12                                |      |               | 1914.35 |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |
| qq                                | 0    |               | 40      |   |          |      |          |    |                 |                 |         |                |



- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- Resistencia del hormigón a la compresión a los 28 días de edad sera  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - Refuerzo de la mampostería  $7 \text{ kg/cm}^2$  (coeficiente de trabajo de mampostería  $60-70 \text{ kg/cm}^2$  (resistencia mínima a la rotura))
  - Las medidas prevalecen sobre la escala.
  - Los estribos terminaran en un gancho de  $135^\circ$  con una longitud no menor que seis veces el diámetro de la varilla.

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO: DISEÑO - PLANTA DE TRATAMIENTO

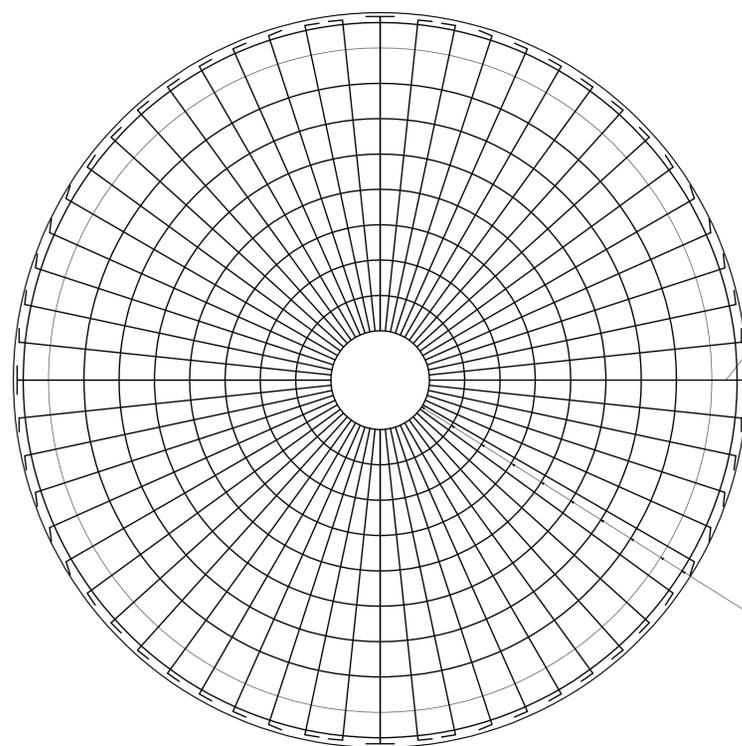
FECHA: Mayo - 2014

INDICADO: 14/16



# FILTRO BIOLÓGICO

FILTRO BIOLÓGICO - planta  
esc: 1:25

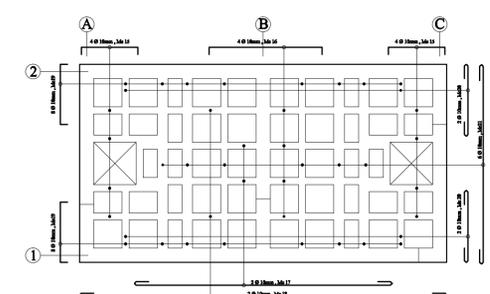


FILTRO BIOLÓGICO - armado estructural - piso  
esc: 1:25

HIERRO RADIAL  
1Ø12mm@25cm; Mc 40

HIERRO CIRCUNFERENCIAL  
1Ø12mm@25cm; Mc 41,42,43,44  
45,46,47,48,49,50

## ARMADO LOSA - TANQUE SÉPTICO



TANQUE SÉPTICO - armado estructural losa  
esc: 1:50



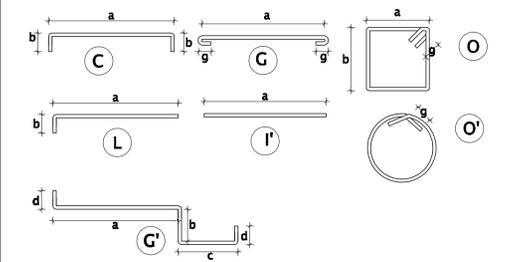
FILTRO BIOLÓGICO - armado estructural  
esc: 1:25

| PLANILLA DE HIERROS |     |               |     |                 |          |   |   |   |                 |                 |         |                |
|---------------------|-----|---------------|-----|-----------------|----------|---|---|---|-----------------|-----------------|---------|----------------|
| Mc                  | Tpo | Diámetro (mm) | Nº  | DIMENSIONES (m) |          |   |   |   | Long. Cort. (m) | Long. Total (m) | Nº Var. | Observaciones  |
|                     |     |               |     | a               | b        | c | d | g |                 |                 |         |                |
| LOSA TANQUE SÉPTICO |     |               |     |                 |          |   |   |   |                 |                 |         |                |
| 15                  | C   | 12            | 8   | 0,80            | 2 x 0,10 |   |   |   | 1,00            | 8               | 1       |                |
| 16                  | C   | 12            | 4   | 1,60            | 2 x 0,10 |   |   |   | 1,80            | 7,2             | 1       |                |
| 17                  | G   | 12            | 4   | 3,50            |          |   |   |   | 3,70            | 14,8            | 2       |                |
| 18                  | G   | 12            | 2   | 5,15            |          |   |   |   | 2 x 0,10        | 5,35            | 10,7    | 1              |
| 19                  | C   | 12            | 16  | 0,85            | 2 x 0,10 |   |   |   | 0,85            | 13,6            | 2       |                |
| 20                  | G   | 12            | 4   | 1,10            |          |   |   |   | 2 x 0,10        | 1,30            | 5,2     | 1              |
| 21                  | G   | 12            | 6   | 5,15            |          |   |   |   | 2 x 0,10        | 5,70            | 34,2    | 3              |
| 22                  | C   | 12            | 4   | 5,15            |          |   |   |   | 5,15            | 20,6            | 2       |                |
| 23                  | C   | 12            | 4   | 2,70            | 2 x 0,10 |   |   |   | 2,90            | 11,6            | 1       |                |
| 24                  | O   | 8             | 109 | 2 x 0,15        | 2 x 0,10 |   |   |   | 2 x 0,05        | 0,60            | 65,40   | 5              |
| FILTRO BIOLÓGICO    |     |               |     |                 |          |   |   |   |                 |                 |         |                |
| 40                  | L   | 12            | 64  | 2,30            | 0,10     |   |   |   | 2,30            | 147,2           | 12      |                |
| 41                  | O'  | 12            | 1   | 2,20            | 2 x 0,10 |   |   |   | 2,40            | 2,4             | 1       |                |
| 42                  | O'  | 12            | 1   | 3,75            | 2 x 0,10 |   |   |   | 3,95            | 3,95            | 1       | Sacar de Mc 41 |
| 43                  | O'  | 12            | 1   | 5,35            | 2 x 0,10 |   |   |   | 5,55            | 5,55            | 1       | Sacar de Mc 41 |
| 44                  | O'  | 12            | 1   | 6,90            | 2 x 0,10 |   |   |   | 7,10            | 7,1             | 1       |                |
| 45                  | O'  | 12            | 1   | 8,50            | 2 x 0,10 |   |   |   | 8,70            | 8,7             | 1       |                |
| 46                  | O'  | 12            | 1   | 10,05           | 2 x 0,10 |   |   |   | 10,25           | 10,25           | 1       |                |
| 47                  | O'  | 12            | 1   | 11,60           | 2 x 0,10 |   |   |   | 11,80           | 11,8            | 1       |                |
| 48                  | O'  | 12            | 1   | 13,20           | 2 x 0,10 |   |   |   | 13,40           | 13,4            | 2       | Traslapar      |
| 49                  | O'  | 12            | 1   | 14,80           | 2 x 0,10 |   |   |   | 15,00           | 15,00           | 2       | Traslapar      |
| 50                  | O'  | 12            | 1   | 15,90           | 2 x 0,10 |   |   |   | 16,10           | 16,1            | 2       | Traslapar      |
| 51                  | O'  | 12            | 12  | 15,10           | 2 x 0,10 |   |   |   | 15,30           | 183,6           | 16      | Traslapar      |
| 52                  | O'  | 12            | 12  | 16,20           | 2 x 0,10 |   |   |   | 16,40           | 196,8           | 17      | Traslapar      |
| 53                  | L   | 12            | 64  | 2,30            | 0,10     |   |   |   | 2,4             | 153,6           | 13      |                |

| RESUMEN DE ACERO EN LA MMA        |       |    |        |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------------|-------|----|--------|----|----|----|----|----|----|
| DIÁMETROS DE VARILLAS COMERCIALES |       |    |        |    |    |    |    |    |    |
| Long. Com. (m)                    | 8     | 10 | 12     | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 |
| 6                                 |       |    |        |    |    |    |    |    |    |
| 9                                 |       |    |        |    |    |    |    |    |    |
| 12                                | 65,40 |    | 901,35 |    |    |    |    |    |    |

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
GENERALIDADES: El diseño del Hormigón Armado cumple con las normas técnicas del Código A.C.I. 318S-08. Los detalles que aquí no constan se de beran regir por el mismo código.

## TIPOS DE DOBLADO

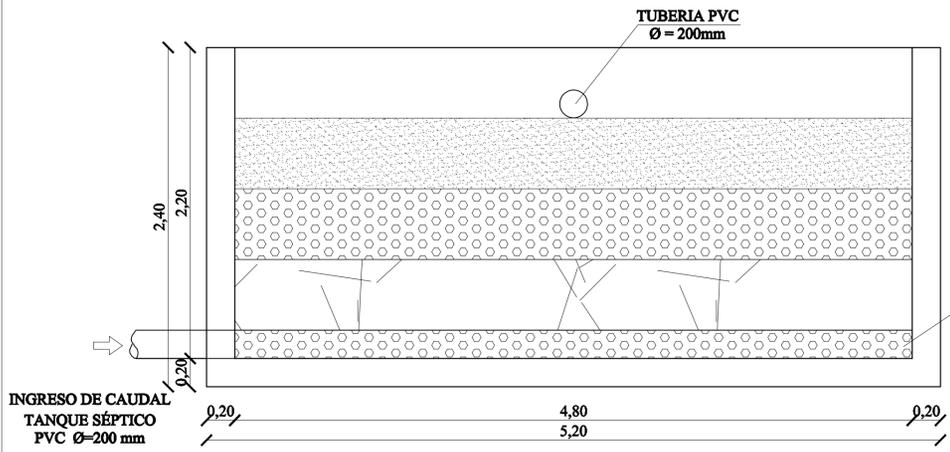


## RECOMENDACIONES DOBLADO

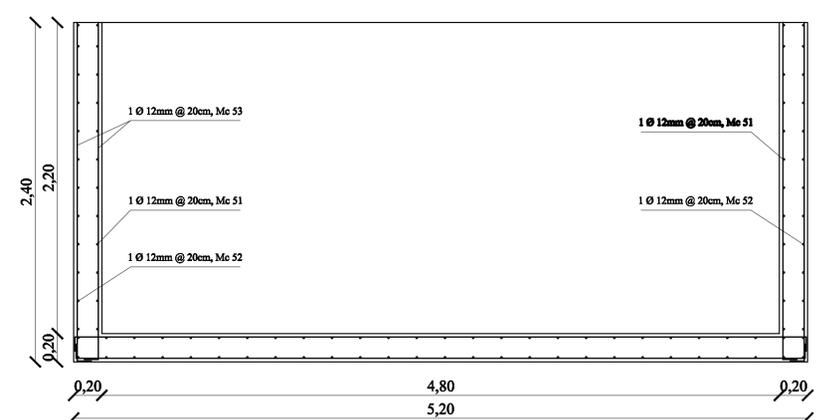


## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Resistencia del hormigón a la compresión a los 28 días de edad sera  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Esfuerzos de la mampostería 7kg/cm2 (coeficiente de trabajo de mampostería) 60-70 kg/cm2 (resistencia mínima a la rotura)
- Las medidas prevalecen sobre la escala
- Los estribos terminaran en un gancho de 135° con una longitud no menor que seis veces el diametro de la varilla



FILTRO BIOLÓGICO - corte C - C'  
esc: 1:25



FILTRO BIOLÓGICO - armado estructural  
esc: 1:25

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

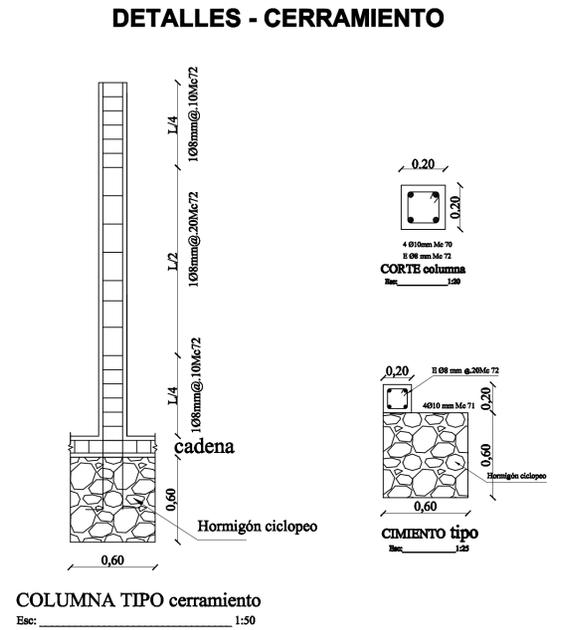
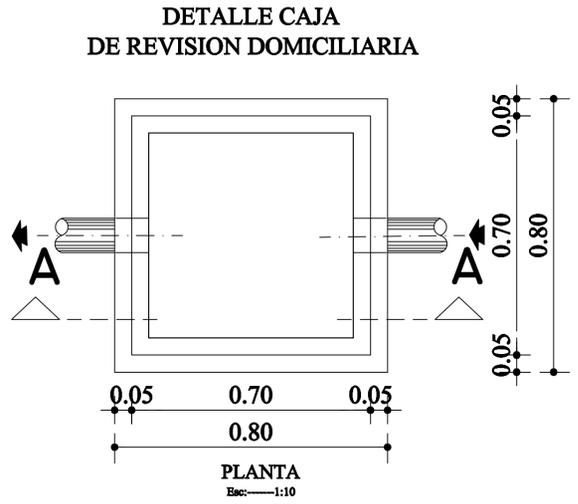
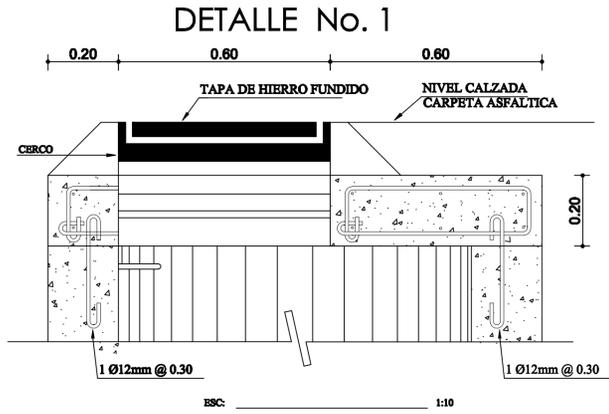
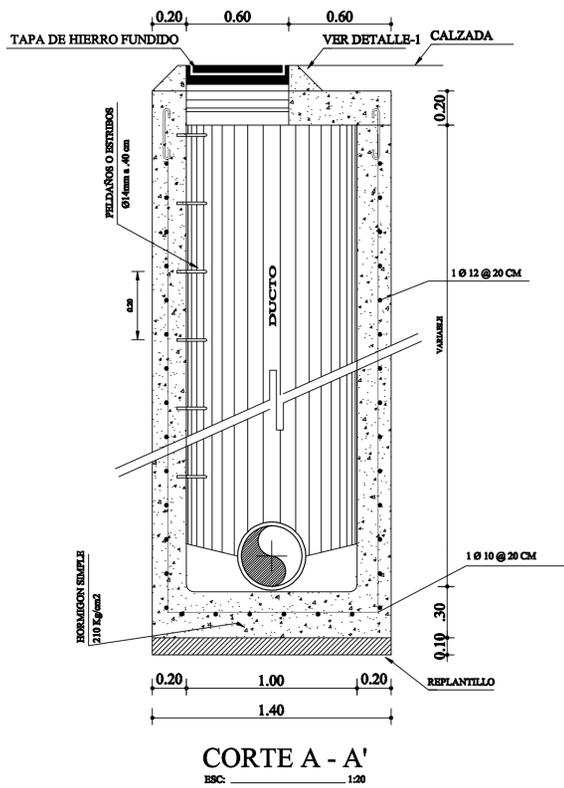
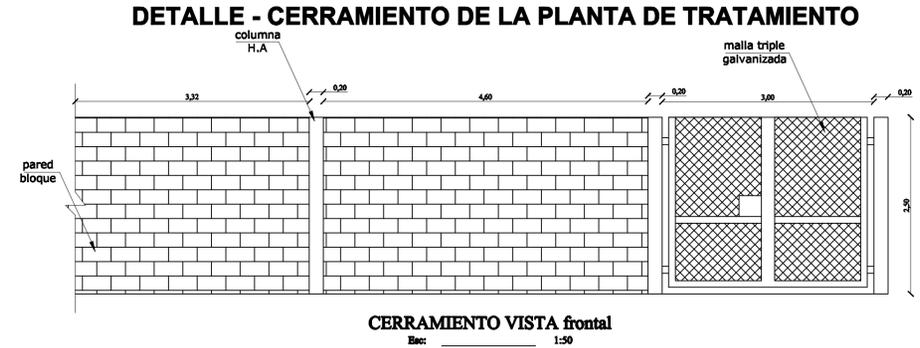
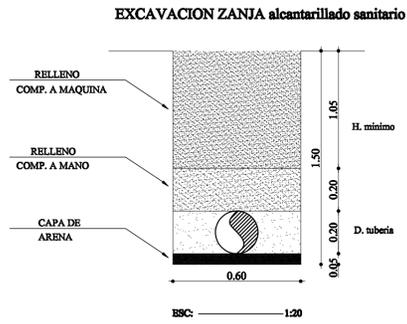
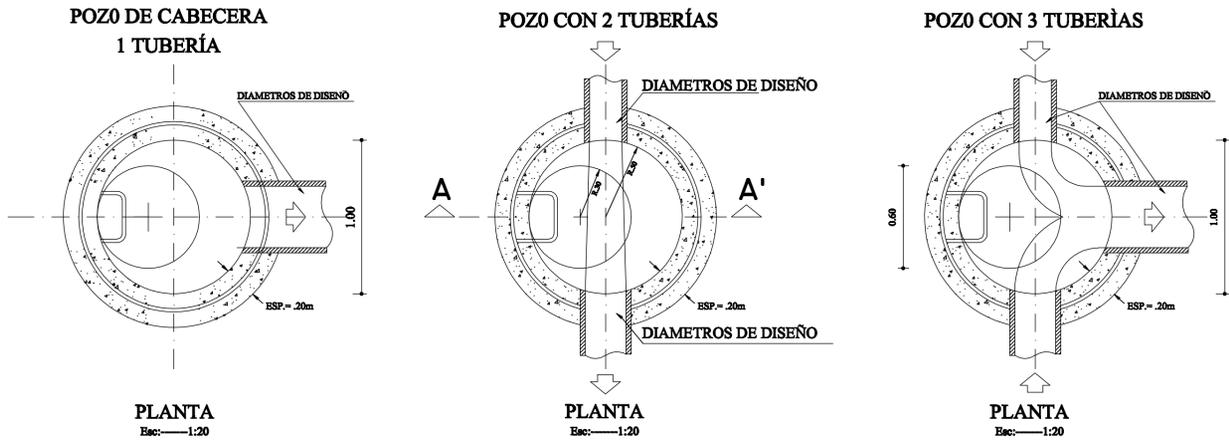
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTENIDO: DISEÑO - PLANTA DE TRATAMIENTO

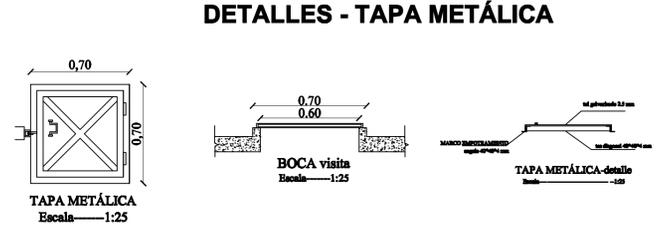
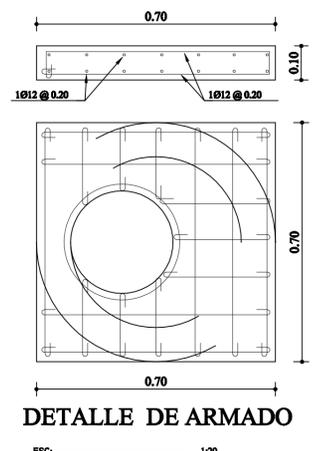
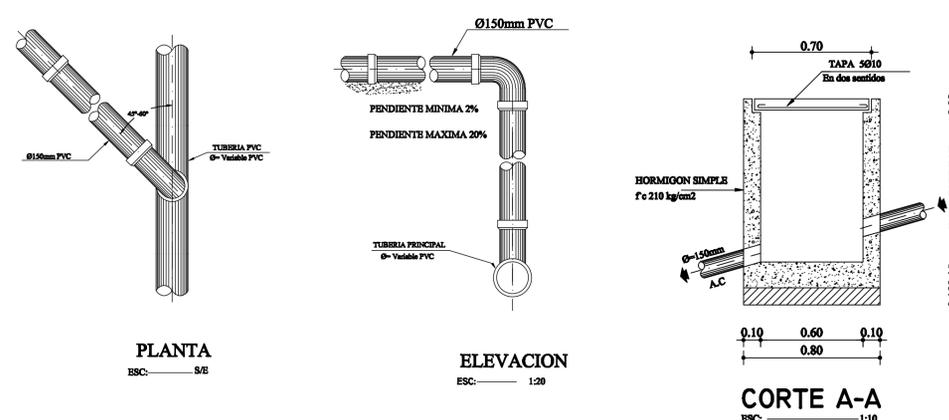
FECHA: Mayo - 2014

INDICADO: 15/16

# PLANTAS Y CORTES DEMOSTRATIVOS DE POZOS



## CONEXION PROFUNDA



|   |  |                              |  |
|---|--|------------------------------|--|
| <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA   |  |                              |  |
| PROYECTO:<br><b>ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PILLIGSILLI</b><br><b>CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI</b> |  |                              |  |
| CONTENIDO:<br><b>DISEÑO - PLANTA DE TRATAMIENTO</b>   |  | FECHA:<br><b>Mayo - 2014</b> |  |
| Autores:<br>Pablo Soto Cruz<br>Cristian Soto<br>Pío Viquez<br>Víctor Torres   |  | Escalado:<br><b>16/16</b>    |  |