



# **UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Carrera Ingeniería Civil

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE  
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL

**TEMA :**

---

---

Incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi

---

---

**AUTOR**

Edgar Patricio López Castro

**TUTOR**

Ing. Luis Bautista

Ambato – Ecuador  
2012

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el Señor Edgar Patricio López Castro, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, el mismo que se desarrolló como un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título “ INCIDENCIA DE LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAYACU – PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO – PROVINCIA DE COTOPAXI ”.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Abril 2012

.....  
Ing. Luis Bautista  
TUTOR DE TESIS

## ***AUTORÍA DEL TRABAJO***

Yo, EDGAR PATRICIO LOPEZ CASTRO, con C.I. 180325499-2, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

.....  
Edgar Patricio López Castro

## ***DEDICATORIA***

Dedico este trabajo:

A mis amados padres, Edgar Jaime López Velastegui y Julia Beatríz Castro Freirequienes con su gran amor, sacrificio y ejemplo, supieron mediante sus consejos guiarme y apoyarme para poder superarme en todo instante de mi vida.

A mi amada Esposa Aracelly Balladares quien con su tierno amor siempre me ha brindado su apoyo incondicional, a mi querida hija Mishell López quien día a día ha sido mi motivo y mi fuerza para luchar a fin de salir adelante para conseguir una vida mejor.

A mi querida hermana Verónica López que con su apoyo y entusiasmo supo confiar en mí en todo momento.

A mis suegros porque supieron darme ese calor de hogar y me han brindado su apoyo sincero en todo momento.

**Edgar Patricio López Castro**

## ***AGRADECIMIENTO***

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme unos padres tan maravillosos que han sabido ser mis mejores amigos, que siempre han confiado en mí, quienes con su caminar junto a mí me han dado el valor que se necesita para poder lograrlo.

También agradezco a Dios por la salud y la vida vínculos necesarios para poder culminar mi carrera estudiantil.

A mis director de tesis: Ing. Msc. Luis Bautistaquien con su conocimiento, supo guiarme en la elaboración de este proyecto.

A mis profesores de la Facultad de Ingeniería Civil quienes supieron compartir conmigo sus conocimientos que aplicaré en mi vida profesional.

A la Universidad Técnica de Ambato que es el templo de sabiduría

**Edgar Patricio López Castro**

## **ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

### **A) PAGINAS PRELIMINARES**

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

### **B) TEXTO. INTRODUCCIÓN.**

#### **CAPITULO I**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....  | 1 |
| 1.1) TEMA.....                        | 1 |
| 1.2) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....  | 1 |
| 1.2.1) Contextualización.....         | 1 |
| 1.2.2) Análisis Crítico.....          | 3 |
| 1.2.3) Prognosis .....                | 4 |
| 1.2.4) Formulación del Problema.....  | 5 |
| 1.2.5) Preguntas Directrices.....     | 5 |
| 1.2.6) Delimitación del Problema..... | 5 |
| 1.2.6.1) Contenido.....               | 5 |
| 1.2.6.2) Espacial.....                | 5 |
| 1.2.6.3) Temporal.....                | 5 |
| 1.3) JUSTIFICACION.....               | 6 |
| 1.4) OBJETIVOS.....                   | 6 |
| 1.4.1) Objetivo General.....          | 6 |
| 1.4.2) Objetivos Específicos.....     | 6 |

## CAPITULO II

|   |    |
|---|----|
| 2) MARCO TEÓRICO.....                       | 8  |
| 2.1) ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....       | 8  |
| 2.2) FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....         | 9  |
| 2.3) FUNDAMENTACION LEGAL.....              | 10 |
| 2.4) RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....   | 11 |
| 2.4.1) VARIABLE INDEPENDIENTE.....          | 12 |
| 2.4.1.1) Hidráulica.....                    | 12 |
| 2.4.1.2) Sanitaria.....                     | 12 |
| 2.4.1.3) Contaminación Ambiental.....       | 13 |
| 2.4.1.4) Descargas de Aguas Residuales..... | 16 |
| 2.4.2) VARIABLE DEPENDIENTE.....            | 20 |
| 2.4.2.1) Obras Hidráulicas.....             | 20 |
| 2.4.2.2) Sistemas de Saneamiento.....       | 21 |
| 2.4.2.3) Servicios Básicos.....             | 22 |
| 2.4.2.4) Calidad de Vida.....               | 23 |
| 2.5) HIPÓTESIS.....                         | 24 |
| 2.5.1) Unidades de Observación.....         | 24 |
| 2.5.2) Variables.....                       | 24 |
| 2.5.3) Términos De Relación.....            | 24 |

## CAPÍTULO III

|   |    |
|---|----|
| 3) METODOLOGÍA.....                                 | 25 |
| 3.1) ENFOQUE.....                                   | 25 |
| 3.2) MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....         | 25 |
| 3.2.1) Modalidad Básica de e Investigación.....     | 25 |
| 3.2.2) Tipo De Investigación.....                   | 26 |
| 3.3) POBLACIÓN Y MUESTRA.....                       | 27 |
| 3.3.1) Población (N).....                           | 27 |
| 3.3.2) Muestra (n).....                             | 27 |
| 3.3.2.1) Tipo de Muestra.....                       | 28 |
| 3.4) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....           | 29 |
| 3.4.1) Variable Independiente.....                  | 30 |
| 3.4.2) Variable Dependiente.....                    | 31 |
| 3.5) TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....    | 32 |
| 3.6) PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....   | 33 |
| 3.6.1) Análisis e Interpretación de resultados..... | 33 |

## CAPITULO IV

|   |    |
|---|----|
| 4) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....     | 34 |
| 4.1) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....                | 34 |
| 4.1.1) Tabulación De Resultados de la Encuesta..... | 34 |
| 4.2) INTERPRETACIÓN DE DATOS.....                   | 42 |
| 4.3) VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....                 | 45 |
| 4.3.1) Método del Chi Cuadrado.....                 | 46 |

## CAPITULO V

|  |    |
|--|----|
| 5) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 50 |
| 5.1) CONCLUSIONES.....                 | 50 |
| 5.2) RECOMENDACIONES.....              | 50 |

## CAPITULO VI

|  |    |
|--|----|
| 6) PROPUESTA.....  | 52 |
| 6.1) DATOS INFORMATIVOS.....                                 | 53 |
| 6.1.1) BARRIO YANAYACU.....                                  | 53 |
| 6.1.1.1) Límites.....  | 53 |
| 6.1.1.2) Aspecto Socio Económico del Barrio Yanayacu.....    | 53 |
| 6.1.1.3) Servicios e infraestructura Básica del Barrio ..... | 53 |
| 6.1.1.4) Población .....                                     | 54 |
| 6.2) ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....                       | 55 |
| 6.3) JUSTIFICACIÓN.....                                      | 55 |
| 6.4) OBJETIVOS.....  | 56 |
| 6.5) ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....                           | 56 |
| 6.6) FUNDAMENTACIÓN.....                                     | 57 |
| 6.6.1) Periodo de Diseño.....                                | 57 |
| 6.6.2) Índice Porcentual de Crecimiento Poblacional (r)..... | 57 |
| 6.6.3) Población Futura.....                                 | 60 |
| 6.6.4) Densidad Poblacional Actual.....                      | 62 |
| 6.6.5) Densidad Poblacional Futura.....                      | 62 |
| 6.6.6) Volumen Estimado de Aguas Residuales.....             | 63 |
| 6.6.6.1) Dotación de Agua Potable.....                       | 63 |



|  |     |
|--|-----|
| 6.6.6.2) Dotación Futura.....                                  | 63  |
| 6.6.7) Caudal Medio Diario ( Qmd ).....                        | 64  |
| 6.6.8) Caudal Medio Sanitario ( Qmds ).....                    | 64  |
| 6.6.9) Caudal Instantáneo ( Qi ).....                          | 65  |
| 6.6.10) Caudal por Infiltraciones ( Qinf ).....                | 67  |
| 6.6.11) Caudal por Conexiones Erradas ( Qe ).....              | 68  |
| 6.6.12) Caudal de Diseño ( Qdiseño ).....                      | 69  |
| 6.6.13) Cálculo y Diseño de la Red de Alcantarillado.....      | 69  |
| 6.6.13.1) Diámetros en Tuberías.....                           | 70  |
| 6.6.13.2) Velocidades en Tuberías.....                         | 70  |
| 6.6.13.3) Pozos de Revisión.....                               | 71  |
| 6.6.14) Diseño de la Planta de Tratamiento.....                | 84  |
| 6.6.14.1) Caudal de Diseño.....                                | 84  |
| 6.6.14.2) Parámetros de Diseño.....                            | 84  |
| 6.6.14.3) Tratamiento Preliminar.....                          | 85  |
| 6.6.14.4) Diseño del Desarenador.....                          | 87  |
| 6.6.14.5) Tratamiento Primario.....                            | 89  |
| 6.6.14.5.1) Tanque Séptico.....                                | 89  |
| 6.6.14.5.2) Cálculo del Lecho de Secado.....                   | 96  |
| 6.6.14.6) Tratamiento Secundario.....                          | 99  |
| 6.6.14.6.1) Cálculo del Filtro Biológico.....                  | 99  |
| 6.6.15) Impactos Ambientales.....                              | 102 |
| 6.6.15.1) Objetivo.....  | 102 |
| 6.6.15.2) Diagnóstico Ambiental Preliminar.....                | 103 |
| 6.6.15.3) Análisis Del Impacto Ambiental Del Proyecto.....     | 103 |
| 6.6.15.3.1) Descripción Del Medio Natural.....                 | 104 |
| 6.6.15.3.2) Matriz Causa Efecto De Leopold.....                | 105 |
| 6.6.15.4) Resultados Y Medidas De Mitigación.....              | 109 |
| 6.7) METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO.....                        | 111 |
| 6.7.1) Presupuesto.....  | 111 |
| 6.7.2) Cronograma Valorado de Trabajo.....                     | 158 |
| 6.8) ADMINISTRACIÓN.....                                       | 168 |
| 6.8.1) Fase de Operación.....                                  | 168 |
| 6.9) PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....                           | 169 |
| 6.9.1) Replanteo Y Nivelación.....                             | 170 |
| 6.9.2) Desbroce y Limpieza.....                                | 171 |
| 6.9.3) Excavaciones.....                                       | 172 |
| 6.9.4) Excavación de Zanjas.....                               | 173 |
| 6.9.5) Encamado o plantilla de la Tubería.....                 | 175 |
| 6.9.6) Suministro y Tendido de tubería PVC Rígido D=200mm..... | 175 |
| 6.9.7) Conexiones Domiciliarias.....                           | 178 |
| 6.9.8) Pozos de Revisión.....                                  | 180 |
| 6.9.9) Tapas para pozos de Revisión.....                       | 183 |
| 6.9.10) Pruebas de Funcionamiento del Sistema.....             | 184 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 6.9.11) Enlucidos.....         | 184 |
| 6.9.12) Mampostería.....       | 186 |
| 6.9.13) Hormigones.....        | 186 |
| 6.10) ANÁLISIS FINANCIERO..... | 189 |

## B) MATERIAL DE REFERENCIA

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 1) BIBLIOGRAFÍA..... | 196 |
| 2) ANEXOS.....       | 198 |
| Anexo A.....         | 198 |
| Anexo B.....         | 201 |
| Anexo C.....         | 205 |
| Anexo D.....         | 207 |
| Anexo E.....         | 210 |
| Anexo F.....         | 212 |
| Anexo G.....         | 217 |

## *ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS*

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| TABLA 1.1  | “Muestra de Países de Latinoamérica”.....            | 1   |
| TABLA 2.1  | “Conductividad de los tipos de aguas”.....           | 14  |
| TABLA 3.1  | “Datos de Población del Barrio Yanayacu”.....        | 27  |
| TABLA 3.2  | “Estratificado Uniforme”.....                        | 29  |
| TABLA 4.1  | “Tabla de Contingencia”.....                         | 46  |
| TABLA 4.2  | “Tabla de Frecuencias Esperadas”.....                | 47  |
| TABLA 4.3  | “Tabla del estadístico Chi Cuadrado”.....            | 39  |
| TABLA 4.4  | “Valores del Chi Cuadrado”.....                      | 48  |
| FIGURA 4.1 | “Curva de Tendencia Chi Cuadrado”.....               | 48  |
| TABLA 6.1  | “Datos Censales del Cantón Salcedo”.....             | 58  |
| TABLA 6.2  | “Dotaciones por habitantes”.....                     | 63  |
| TABLA 6.3  | “Valores de Coeficiente M, según <u>Popel</u> ”..... | 66  |
| TABLA 6.4  | “Factor por Infiltraciones”.....                     | 68  |
| TABLA 6.5  | “Velocidades Máximas en tuberías”.....               | 71  |
| TABLA 6.6  | “Diseño Sanitario ”.....                             | 72  |
| TABLA 6.7  | “Caudales de Diseño Acumulados del Sistema”.....     | 73  |
| TABLA 6.8  | “Diseño Hidráulico del Sistema”.....                 | 75  |
| TABLA 6.9  | “Diseño Hidráulico 1° Camino a la Descarga”.....     | 78  |
| TABLA 6.10 | “Diagramacion 1° Camino a la Descarga”.....          | 79  |
| TABLA 6.11 | “Diseño Hidráulico 2° Camino a la Descarga”.....     | 81  |
| TABLA 6.12 | “Diagramacion 2° Camino a la Descarga”.....          | 83  |
| TABLA 6.13 | “Dimensionamiento de las Rejillas”.....              | 85. |
| TABLA 6.14 | “Volúmenes de Lodos Producidos”.....                 | 91  |
| TABLA 6.15 | “Tiempo de Digestión de Lodos”.....                  | 96  |

|            |  |      |
|------------|--|------|
| TABLA 6.16 | “Lista de Chequeo de Impactos sobre el medio Ambiente” . | 103  |
| TABLA 6.17 | “Matriz de Leopold” .....                                | 108  |
| TABLA 6.18 | “Presupuesto de Obra ”.....                              | .111 |
| TABLA 6.19 | “Anchos de Zanjas ” .....                                | 175  |
| FIGURA 6.1 | “Manejo de la Tubería ” .....                            | 178  |
| FIGURA 6.2 | “Transporte de la Tubería” .....                         | 178  |
| FIGURA 6.3 | “Almacenamiento de la Tubería” .....                     | 178  |
| TABLA 6.20 | “Tipos de Hormigones” .....                              | 189  |
| TABLA 6.21 | “Costo Total de la Inversión” .....                      | 189  |
| TABLA 6.22 | “Costos de Operación y Mantenimiento” .....              | 191  |
| TABLA 6.23 | “Proyecciones de Costos de Operación y Mantenimiento” .  | 192  |
| TABLA 6.24 | “Ingresos Generados por el Proyecto” .....               | 193  |
| TABLA 6.26 | “Flujo de Caja Financiero” .....                         | 194  |

## ***RESUMEN EJECUTIVO***

La presente tesis bajo el tema: “INCIDENCIA DE LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO YANAYACU – PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO – PROVINCIA DE COTOPAXI ” muestra los efectos que se pueden producir en la calidad de vida de una población por la acción contaminante de las aguas servidas.

En el capítulo IV, se ha realizado un estudio a través de encuestas efectuadas en el barrio para determinar los problemas existentes en esta población debido a la manera inadecuada en que se descarga las aguas residuales actualmente.

En el capítulo VI, por medio de la fundamentación científico-técnica se ha determinado y propuesto la utilización de algún sistema que logre evacuar las aguas servidas del barrio Yanayacu de una manera técnica, esto es por medio del diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y la creación de una planta de tratamiento para aguas residuales.

A continuación, se ha realizado el presupuesto y un análisis financiero del proyecto, así como, el cronograma valorado de trabajo y una descripción de las actividades que se deberá realizar en el proyecto.

Finalmente, en anexos encontramos todos los datos obtenidos en el campo, encuestas, el resultado del análisis de aguas residuales realizado y todos los planos de diseño tanto del sistema de alcantarillado sanitario como de la planta de tratamiento.

## CAPITULO I

### 1.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

#### 1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN

Incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi

#### 1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

##### 1.2.1.- CONTEXTUALIZACIÓN

Los objetivos de desarrollo del milenio que fueron suscritos en el año 2000 en el seno de Naciones Unidas contemplaron un aumento significativo de la población con acceso a saneamiento y agua.

En relación a los servicios de saneamiento básico a nivel global, millones de personas carecen de acceso a agua segura y no cuentan con servicio de alcantarillado adecuado. Lo que sucede en América Latina se puede observar en la tabla siguiente, en la que consta una muestra de ocho países y las cifras referentes a toda la América Latina.

| <b>PAISES<br/>(Muestra)</b> | <b>AGUA<br/>URBANO</b> | <b>AGUA<br/>RURAL</b> | <b>ALCANT.<br/>URBANO</b> | <b>ALCANT.<br/>RURAL</b> | <b>AGUA<br/>TOTAL</b> | <b>ALCANT.<br/>TOTAL</b> |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>BRASIL</b>               | <b>95</b>              | <b>54</b>             | <b>85</b>                 | <b>40</b>                | <b>87</b>             | <b>77</b>                |
| <b>ARGENTINA</b>            | <b>85</b>              | <b>30</b>             | <b>89</b>                 | <b>48</b>                | <b>79</b>             | <b>85</b>                |
| <b>CHILE</b>                | <b>99</b>              | <b>66</b>             | <b>98</b>                 | <b>93</b>                | <b>94</b>             | <b>97</b>                |

|                           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>VENEZUELA</b>          | <b>88</b> | <b>58</b> | <b>75</b> | <b>69</b> | <b>84</b> | <b>74</b> |
| <b>PERU</b>               | <b>87</b> | <b>51</b> | <b>90</b> | <b>40</b> | <b>77</b> | <b>76</b> |
| <b>COLOMBIA</b>           | <b>98</b> | <b>73</b> | <b>98</b> | <b>76</b> | <b>91</b> | <b>85</b> |
| <b>GUATEMALA</b>          | <b>97</b> | <b>88</b> | <b>90</b> | <b>40</b> | <b>92</b> | <b>85</b> |
| <b>MÉXICO</b>             | <b>94</b> | <b>63</b> | <b>87</b> | <b>32</b> | <b>73</b> | <b>73</b> |
| <b>AMÉRICA<br/>LATINA</b> | <b>90</b> | <b>57</b> | <b>86</b> | <b>44</b> | <b>82</b> | <b>75</b> |

**Tabla 1.1 – Muestra de Países de Latinoamérica**

**Fuente:** Banco Mundial

Los datos de cobertura presentados en la tabla 1.1, se refieren al porcentaje de la población total atendida por servicios provenientes de fuentes de abastecimiento de agua o, destinos finales de alcantarillado adecuados del punto de vista sanitario.

Los problemas del sector de agua potable y saneamiento se pueden sintetizar en la falta de cobertura y la falta de eficiencia.

La primera es la manifestación de un problema de equidad social, y tiene efectos graves en la salud y calidad de vida de la población, en la contaminación de los recursos hídricos y en la degradación ambiental.

Por tanto, es necesario que a mediano plazo la cobertura de los servicios de aguapotable y saneamiento sea prácticamente total, por lo que los programas que se ejecuten deben enmarcarse dentro de un conjunto de medidas destinadas a:

- Facilitar el acceso de las clases pobres a los servicios.
- Incluir dentro del programa de prevención de la contaminación de la planificación hídrica las actuaciones de tratamiento de las aguas servidas.

**Fuente :** [www.Ecuadoragua.com.ec](http://www.Ecuadoragua.com.ec)

“ En el Ecuador, la cobertura de agua potable y alcantarillado aumentó considerablemente en los últimos años. Sin embargo, el sector se caracteriza por: bajos niveles de cobertura, especialmente en áreas rurales, pobre calidad y deficiencia del servicio.

En un estudio realizado en el año 2004, se ha determinado que el 92% de las aguas servidas se descargan sin ningún tratamiento. En las zonas rurales según el mismo estudio de sostenibilidad, el 38% de los sistemas han colapsado y 20% son con deterioro grave, 29% tienen deterioro leve y solamente 13% son considerados sostenibles.

En el año 2010, el acceso a un sistema adecuado de saneamiento era de 96% en zonas urbanas y 84% en zonas rurales. La cobertura de los servicios de agua y saneamiento tiende a ser menor en la Costa y en el Oriente que en la Sierra. ”

**Fuente :**[http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_potable\\_y\\_saneamiento\\_en\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador)

En la provincia de Cotopaxi así como en la mayoría de provincias del Ecuador, la falta de sistemas de alcantarillado sanitario es un problema actual.

“ Es así que en la ciudad de Salcedo, un significativo porcentaje de la población carece de alcantarillado. Apenas lo posee el 25% de viviendas, mientras que el 69,85% dispone de algún sistema de eliminación de excretas. En síntesis, el déficit de servicios residenciales básicos alcanza al 83,08% de viviendas ”

**Fuente :**[http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n\\_San\\_Miguel\\_de\\_Salcedo](http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_San_Miguel_de_Salcedo)

### **1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO**

En la actualidad en diferentes partes del mundo la falta de sistemas de evacuación de aguas residuales o servidas, es un tema de mucha frecuencia. En nuestro país muchas ciudades han tomado precauciones de salubridad adecuadas, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.



En la ciudad de Salcedo, aún no se logra mitigar en su totalidad las descargas de aguas servidas de algunos sectores del cantón, es decir no constan de sistemas de alcantarillado sanitario.

Es por esto que en la presente investigación se trata de dar solución a este problema para obtener un sistema adecuado y más eficiente que precautele y afronte futuros problemas sanitarios que puedan presentarse en el sector de Yanayacu, el mismo que por no contar con este servicio básico se ha visto sumido en el sub desarrollo, a pesar de ser una zona muy visitada por turistas nacionales y extranjeros por contar con complejos turísticos de renombre.

### **1.2.3.- PROGNOSIS**

Debido a que precautelar la salud de todos los seres humanos es de gran importancia, se deberá considerar sistemas eficientes que reduzcan el impacto que las descargas de aguas servidas producen en el ambiente, dando así una mejoría en la calidad de vida de sus habitantes.

De no darse la debida atención a este problema en el barrio Yanayacu, se podrían producir grandes molestias causadas por la falta de este servicio básico, como son enfermedades y también presencia de animales indeseables como roedores en el sector, causadas por el mal uso de los desechos, ya que estos se manejan con un criterio no técnico.

Así como también se frenaría un adelantamiento significativo de este sector ya que así podrá ubicarse al mismo nivel con otros sectores que cuentan con este valioso servicio que entran ya en un concepto básico de un mundo moderno.

#### **1.2.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi. ?

#### **1.2.5.- PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ✓ ¿Qué solución se dará para mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi. ?
- ✓ ¿Cómo se logrará mitigar la contaminación por descargas residuales del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi. ?
- ✓ ¿ Quétratamiento se deberá considerar para depurar las aguas servidas del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi. ?

#### **1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

**1.2.6.1.- Contenido.-** El proyecto se encuentra enmarcado en el aspecto científico de la Ingeniería Civil específicamente en el área de Hidráulica - Sanitaria, siendo el problema de un aspecto social muy importante.

**1.2.6.2.- Espacial.-** El problema a investigar se lo realizará en el barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi.

**1.2.6.3.- Temporal.-** Los respectivos estudios del presente tema de investigación están contemplados a realizarse desde Septiembre del 2011 y tendrá una duración de siete meses.

### **1.3.- JUSTIFICACIÓN**

El problema de salubridad en nuestro país es un tema tan antiguo como actual, el pasar del tiempo ha permitido registrar los daños causados por este problema en diversas ciudades de nuestro entorno. Conocer los efectos que la falta de medidas precautelarias causan en la salud de los pobladores del barrio Yanayacu, es importante e interesante, esto nos permitirá centrarnos en como contrarrestar dichos efectos, y conocer que tan vulnerables son los habitantes de este sector ante la ausencia de sistemas que controlen las descargas de aguas servidas.

Es así que a través de este trabajo investigativo se desea ampliar los conocimientos e incentivar tanto a estudiantes como a profesionales para conseguir sistemas óptimos que mejoren la calidad de vida de los habitantes.

### **1.4.- OBJETIVOS.**

#### **1.4.1.- OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi.

#### **1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los efectos producidos por la acción contaminante de las aguas servidas en el barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi.
- Determinar qué tipo de tratamiento se debe dar a las aguas servidas del sector para disminuir el impacto ambiental.

- Identificar las normas que se deben seguir para una buena evacuación de las aguas servidas en el barrio Yanayacu.
- Proponer la utilización de algún sistema que logre evacuar las aguas servidas del barrio Yanayacu de una manera técnica.

## **CAPITULO II**

### **2.- MARCO TEÓRICO.**

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

Una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los países de América Latina es la baja cobertura de los servicios de disposición de aguas servidas y excretas. Según un estudio realizado en Latinoamérica, solo 49% de la población cuenta con servicio de alcantarillado, el 38% dispone sus excretas por medio de letrinas y el 13% (60 millones de latinoamericanos) practica el fecalismo al aire libre.

“ Según Informes de la Organización Panamericana de la Salud ( OPS ) y de la Organización Mundial de la Salud ( OMS ), el saneamiento ambiental puede reducir la incidencia de enfermedades infecciosas entre el 20 y el 80 % a través de la inhibición de la generación de enfermedades y la interrupción de su transmisión.

Esto ha motivado diferentes investigaciones que han tratado de buscar soluciones sencillas de bajo costo que involucran a la comunidad en la planificación, diseño, construcción y operación del sistema de alcantarillado.

La presente Hoja de Divulgación Técnica reseña, para los no especialistas, las principales características de los nuevos sistemas de alcantarillado de bajo costo.”

#### **Redes de alcantarillado sin arrastre de Sólidos**

El alcantarillado sin arrastre de sólidos también es conocido como alcantarillado de pequeño diámetro o redes de aguas residuales decantadas. El sistema se concibió originalmente en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en la década de los años setenta para solucionar problemas de infiltración en

terrenos con escasa capacidad para absorber los efluentes de los tanques sépticos; esta tecnología se ha difundido a nivel mundial y su primera aplicación en América Latina fue en 1979 en el Brasil.

### **Ventajas y desventajas del sistema**

La principal ventaja es la reducción de costos en:

1. Excavaciones, pues al no existir sólidos en el sistema, no es necesario garantizar el flujo con velocidades mínimas de auto-limpieza, lo cual disminuye la pendiente de los colectores.
2. Tuberías, pues se emplean colectores de pequeño diámetro.
3. Obras auxiliares, ya que se reemplazan los pozos de registro por estructuras más simples como son las cajas de visita y registros de limpieza e inspección.
4. Tratamiento de las aguas residuales, porque el tratamiento primario se realiza en las fosas sépticas, y ya no es necesario proyectar este proceso en las unidades de tratamiento.

La principal desventaja del sistema está en el mantenimiento del tanque séptico que requiere evacuación y disposición periódica de los sólidos allí acumulados.

Por este motivo, las redes de alcantarillado decantado deben construirse solamente cuando exista una organización que garantice el mantenimiento.

## **2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La presente investigación nace por la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu de la Parroquia San Miguel del cantón Salcedo.

La misma se enfoca principalmente a lo relacionado con la higiene y salubridad de todos sus moradores, ya que la falta de control en la descarga de aguas servidas en el sector puede provocar grandes enfermedades a las personas, así como también el nacimiento de plagas indeseables.

Este trabajo se orienta a la necesidad y el derecho que tienen todas las personas a una buena salud y sistemas eficientes y básicos que garantizarán el desarrollo de sus pueblos, y contribuirá a una salubridad adecuada de todo el sector.

### **2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

Para realizar el presente trabajo investigativo se ha tomado en cuenta las siguientes sugerencias:

- Normas Inen para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales del Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C
- Según el Decreto supremo 374.

#### Utilización y Conservación de los Recursos Naturales

EL CONSEJO SUPREMO DE GOBIERNO,

#### **Capítulo V.- De la prevención y Control de la contaminación del aire:**

Art. 11.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

#### **Capítulo VI.- De la prevención y control de la contaminación de las aguas:**

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en

terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

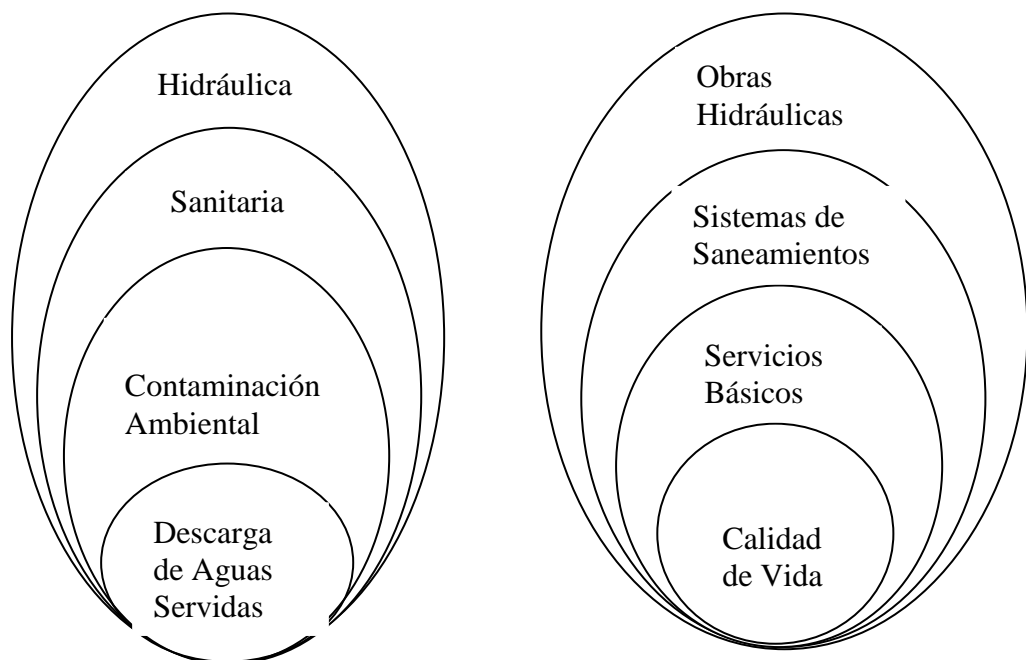
Art. 17.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) , en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Art. 18.- El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art. 19.- El Ministerio de Salud, también, está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

## 2.4.- RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES

### VARIABLE INDEPENDIENTE VARIABLE DEPENDIENTE





## **2.4.1.- VARIABLE INDEPENDIENTE**

### **2.4.1.1.-HIDRÁULICA**

“ La Hidráulica General aplica los conceptos de la Mecánica de los Fluidos y los resultados de experiencias de Laboratorio en la solución de problemas prácticos que tienen que ver con el manejo del agua en almacenamientos y en conducciones a presión y a superficie libre.

Los conceptos de la Mecánica de Fluidos se resumen en tres capítulos:

1. Estática.
2. Cinemática.
3. Dinámica.

Acueductos y Alcantarillados.

Captaciones, desarenadores, conducciones, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, redes de distribución, instalaciones domiciliarias, desagües sanitarios y de aguas lluvias.”

**Fuente :**<http://www.geocities.com/gsilvam/hidro.htm>

### **2.4.1.2.- SANITARIA**

“ La Sanitaria en si está encaminada a preservar y proteger la salud de los ciudadanos.

Según la Organización Mundial de la Salud, la asistencia sanitaria abarca todos los bienes y servicios diseñados para promover la salud de los habitantes, un ejemplo claro de servicio a la colectividad, son las redes de alcantarillado sanitario.

Dependiendo de la propiedad de los servicios, existen dos tipos de sanidad: sanidad pública y sanidad privada.

- ✓ Sanidad pública: Los servicios sanitarios(Alcantarillado), dependen de los respectivos gobiernos. La sanidad pública es la encargada de desarrollar las políticas de salud.
- ✓ Sanidad privada: Los servicios sanitarios dependen de empresas privadas.

Todos los países cuentan con una sanidad pública.. La regla general es que en un país coexistan los dos tipos de Sanidad: pública y privada, siendo el conjunto un sistema sanitario mixto.

Los efectos de una salubridad inadecuada, se manifiesta por las alteraciones en los ecosistemas; en la generación y propagación de enfermedades en los seres vivos, muerte masiva y, en casos extremos, la desaparición de especies animales y vegetales; inhibición de sistemas productivos y, en general, degradación de la calidad de vida (salud, aire puro, agua limpia, recreación, disfrute de la naturaleza, etc.).”

**Fuente :**<http://es.wikipedia.org/wiki/Sanidad>

**Fuente :**Biblioteca Virtual : <http://www.bibliotecasdelecuador.com/>

### **2.4.1.3.- CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

“ El aumento continuo de la población, su concentración progresiva en grandes centros urbanos y el desarrollo industrial ocasionan, día a día, más problemas al medio ambiente conocidos como contaminación ambiental.

Ésta consiste en la presencia de sustancias (basura, pesticidas, aguas sucias) extrañas de origen humano en el medio ambiente, ocasionando alteraciones en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.”

**Formas de contaminación.**Se manifiesta de diversas formas, una de ellas:

- **La contaminación del agua** es causada por el vertimiento de aguas servidas o negras (urbanos e industriales), de relaves mineros, de petróleo, de abonos, de pesticidas (insecticidas, herbicidas y similares), de detergentes y otros productos.

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

Existen algunos factores que rigen la calidad del agua, entre estos :

### **PH.**

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

### **Conductividad.**

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

| <b>TIPO DE AGUA</b>     | <b>CONDUCTIVIDAD</b>              |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Agua pura               | 0.055 $\mu\text{S}/\text{cm}$     |
| Agua destilada          | 0.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$       |
| Agua de montaña         | 1.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$       |
| Agua para uso doméstico | 500 a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
| Agua cruda              | Max 10055 $\mu\text{S}/\text{cm}$ |

**Tabla 2.1.-** Conductividad de los tipos de aguas

**Turbiedad.**

Es la propiedad óptica de una sustancia, que causa que los rayos de luz sean disipados y absorbidos en lugar de ser transmitidos a través de dicha sustancia.

El valor máximo de turbiedad es de 10 UNT (unidades de turbiedad nefelométricas)

**Dureza.**

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

**Nitrificación.**

La nitrificación es la oxidación de un compuesto de amonio a nitrito o nitrato.

La nitrificación es más rápida a un pH de 7-8 y a temperaturas de 25-30 °C.

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

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

**Sólidos totales.**

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

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

### **DQO (Demanda Química de Oxígeno).**

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

### **DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno).**

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

**Fuente :** [http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c22\\_t04.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c22_t04.htm)  
[www.lenntech.es/aplicaciones/ultrapura/conductividad/conductividad-agua.](http://www.lenntech.es/aplicaciones/ultrapura/conductividad/conductividad-agua)

#### **2.4.1.4.- DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES**

El término agua residual define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Son residuales, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; y cloacales porque son transportadas mediante cloacas (del latín *cloaca*, alcantarilla), nombre que se le da habitualmente al colector.

Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales. En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el

alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

El término aguas negras también es equivalente debido a la coloración oscura que presentan.

Las aguas residuales municipales contienen descargas residenciales, comerciales e industriales, y pueden incluir el aporte de precipitaciones pluviales cuando se usa tuberías de uso mixto pluvial - residuales.

Los sistemas de alcantarillado que transportan descargas de aguas sucias y aguas de precipitación conjuntamente son llamados sistemas de alcantarillas combinado.

El agua de lluvia puede arrastrar, a través de los techos y la superficie de la tierra, varios contaminantes incluyendo partículas del suelo, metales pesados, compuestos orgánicos, basura animal, aceites y grasa. Algunas jurisdicciones requieren que el agua de lluvia reciba algunos niveles de tratamiento antes de ser descargada al ambiente.

Ejemplos de procesos de tratamientos para el agua de lluvia incluyen tanques de sedimentación, humedales y separadores de vórtice (para remover sólidos gruesos).

El sitio donde el proceso es conducido se llama Planta de tratamiento de aguas residuales. El diagrama de flujo de una planta de tratamiento de aguas residuales es generalmente el mismo en todos los países:

### Tratamiento de aguas residuales

#### Pasos de tratamiento:

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

### **1).- Tratamiento Preliminar**

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

Las unidades de tratamiento preliminar se pueden constituir en:

- Rejas.
- Desarenadores.
- Tanques desgrasadores.
- Aireación preliminar.

### **2).- Tratamientos Primarios**

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

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

- Tanque Séptico.
- Tanque Imhoff.
- Sedimentación Simple (primaria).
- Precipitación Química y Sedimentación.
- Digestión de lodos.
- Lechos de secados.
- Desinfección.

### **3).- Tratamientos Secundarios**

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

Se puede clasificar al tratamiento secundario en:

### Tratamientos biológicos aeróbicos.

- Filtros percoladores (biológicos)  
De baja carga.  
De alta carga.
- Lodos activados  
De baja carga.  
De alta carga.  
Con aireación prolongada.

Sistemas de lagunas de estabilización.

### Tratamientos biológicos anaeróbicos.

- Reactores anaeróbicos de flujo ascendente.
- Reactores anaeróbicos de lecho fluidizado.
- Filtros anaeróbicos.

#### **4).- Tratamientos Terciarios**

Tratamiento terciario o avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos. Los procesos complementarios que pueden ser aplicados son:

Procesos físico-químicos.

Procesos físico-biológicos.

**Fuente :**[http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento de aguas residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales)

**Fuente :**[http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales)



## **2.4.2.- VARIABLE DEPENDIENTE**

### **2.4.2.1.- OBRAS HIDRÁULICAS**

Para el hombre de hoy el agua es todavía más indispensable porque a sus necesidades naturales ha añadido un sin número de exigencias artificiales para su comodidad, placer y trabajo, por lo que la civilización actual sería inconcebible sin las obras hidráulicas.

Lo que sí ha ocurrido, ocurre y ocurrirá es que las obras hidráulicas van transformándose según las exigencias de la civilización, pues si el agua ha sido siempre elemento fundamental para el hombre, la forma de su uso ha variado con el género de vida, pero siempre permanecerá y se acrecentará su uso como tal elemento vital en sí mismo.

#### **Tipos de obras hidráulicas.-**

Bajo esta denominación se incluyen todas las construcciones que tienen por objeto fundamental modificar de alguna forma el curso natural del agua para hacerla útil al hombre, sea proporcionándosela o protegiéndole contra sus peligros.

Existen una gran variedad de obras hidráulicas, unas de las más importantes son :

- ✓ Obras de conservación o mejora de la naturaleza.
  - Saneamiento y depuración de aguas, como obras de alcantarillado sanitario.
  - Embalses y cauces para pesca, recreo o paisaje.

Para lograr cualquiera de las finalidades citadas no suele bastar una sola obra, siendo necesario un conjunto de ellas diferenciadas por la misión que han de cumplir.

**Fuente :** [http://html.rincondelvago.com/obras-hidraulicas\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/obras-hidraulicas_1.html)

#### 2.4.2.2.- SISTEMAS DE SANEAMIENTO

El saneamiento de las aguas es un proceso clave para garantizar la calidad del agua y, por lo tanto, la salud y la preservación del medio. De ahí la importancia de devolución al medio (a los ríos y al mar) del agua que se ha utilizado en condiciones óptimas

El saneamiento ambiental básico es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

El uso del término "saneamiento" varia, sin embargo, en países de América Latina cubre lo referente al alcantarillado sanitario y el tratamiento de aguas negras, sin incluir el abastecimiento en agua potable.

Un ejemplo claro de la falta de Saneamiento lo podemos observar en la figura 2.1.- en la que se puede notar el flujo de aguas servidas en un canal lateral a la vía del barrio, este problema afecta a la salud y al suelo del sector,

**Fuente :**<http://www.iin.oea.org/basics.pdf>

**Fuente :**[http://acaweb.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?\\_nfpb=true&pageLabel=P18600879181247495336951&profileLocale=es](http://acaweb.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&pageLabel=P18600879181247495336951&profileLocale=es)

### **2.4.2.3.- SERVICIOS BÁSICOS**

Todo el mundo concuerda en que los servicios sociales básicos representan los componentes esenciales en que se funda el desarrollo humano y, de hecho, actualmente se reconoce tales servicios la condición de derechos humanos.

Sin embargo, existe una disparidad cada vez mayor entre dicho acuerdo general y la realidad que indica el gasto público de los países en desarrollo en materia de servicios básicos.

Los servicios básicos, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable. Podemos mencionar algunos de los servicios más importantes como son:

- El sistema de abastecimiento de agua potable;
- El sistema de alcantarillado de aguas servidas;
- El sistema de desagüe de aguas pluviales, también conocido como sistema de drenaje de aguas pluviales;

Podemos hablar un poco de uno de los servicios básicos:

#### **Alcantarillado Sanitario**

Se denomina alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten a cauce o se tratan.

Un sistema de alcantarillado se proyecta para el mayor volumen de agua esperado y debe tener suficiente capacidad como para transportar el gasto máximo horario en el día de mayor caudal en el año.

Todavía existen en funcionamiento redes de alcantarillado mixto, es decir, que juntan las aguas negras y las aguas de lluvia (sistemas unitarios). Este tipo de alcantarillado es necesario en zonas secas y con épocas de escasa pluviosidad, puesto que los sistemas de pluviales no usados, pueden convertirse en un foco de infecciones. Ciertamente existe la posibilidad de poner en las cabeceras de los ramales arcas de descarga, que, cada cierto tiempo, descargan una cierta cantidad de agua para limpiar los conductos, pero es un gasto que muchas zonas no se pueden permitir precisamente por falta de agua y por ser necesario hacerlo en las estaciones secas.

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.

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.

**Fuente :**<http://es.wikipedia.org/wiki/Sanidad>

**Fuente :**[http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_b%C3%A1sico](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico)

#### **2.4.2.4.- CALIDAD DE VIDA**

La calidad de vida es el objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para

satisfacer sus necesidades materiales, sociales y ecológicas (calidad del aire, del agua).

Al suministrar a los pueblos los debidos sistemas como por ejemplo de un alcantarillado sanitario, se está garantizando que la calidad de vida de sus habitantes aumentaría de tal forma que se disminuiría el riesgo a enfermedades y otras circunstancias indeseables en el sector.

**Fuente :** <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CaliVida.htm>

## **2.5.- HIPÓTESIS**

¿ Ladescarga de aguas servidas sin conducción y tratamiento, incide en la calidad de vida de los habitantes delBarrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi,

### **2.5.1.- UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Beneficiarios del Barrio Yanayacu | 572 |
| Autoridades Seccionales           | 3   |
|                                   | 575 |

### **2.5.2.- VARIABLES**

VARIABLE INDEPENDIENTE: Descarga de Aguas Servidas

VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de Vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi

### **2.5.3.- TERMINO DE RELACIÓN**

Incidencia

## **CAPITULO III**

### **3.- METODOLOGÍA**

#### **3.1- ENFOQUE**

Mediante este proyecto de estudiar la incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu, se desea analizar cuantitativamente cual es la cantidad del caudal de aguas negras que genera el sector diariamente, determinar el espacio físico necesario para plantear un sistema de recolección de dichas aguas, y determinar cualitativamente las características que debe tener el sistema planteado. Esto se realiza mediante la determinación de las áreas de influencia existentes del sector.

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

#### **3.2.- MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACION**

##### **3.2.1- MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN**

La modalidad de investigaciones principales que contempla este proyecto son:

**Bibliográfica.-** Para la elaboración del proyecto de investigación y consultas en lo referente al marco teórico se realizará en libros, con la ayuda de la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

**De Campo.-** Las variables se deben investigar y recoger los datos para dar soluciones al problema planteado en el sitio donde se produce el mismo, en el barrio Yanayacu en la provincia de Cotopaxi.

**Histórica.-** Porque con esta se realiza un análisis histórico del comportamiento de las variables en el tiempo.

**Experimental.-** Ya que mediante esta se pudo determinar algunos parámetros importantes como son (DQO y DBO5), los mismos que ayudaran a ver el grado de contaminación del agua del sector, para tener presente que tratamiento podemos dar a las mismas.

### **3.2.2- TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo básico de investigaciones que contempla este proyecto son:

**1.- Exploratorio,** Nos permite acercarnos al problema planteado: Incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi y nos permite determinar los conceptos principales del mismo.

**2.- Descriptivo,** debido a que con los conceptos principales de la investigación experimental se obtendrá datos cuantitativos y observar cuál es el comportamiento de las variables.

**3.- Correlacional,** una vez obtenido los datos cuantitativos se debe realizar una confrontación de las variables verificar con los datos estadísticos y comprobar la hipótesis.

**4.- Explicativo,** con esta se debe dar una propuesta de solución al problema planteado dar un diseño de alcantarillado sanitario acorde con las necesidades de la

población, y un sistema de tratamiento adecuado a la depuración de las aguas negras producidas en el sector.

### **3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1.- POBLACIÓN (N)**

El universo al que está dirigido el proyecto es para los habitantes del barrio Yanayacu - Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi y para ello se cuenta con los siguientes datos estadísticos del número de viviendas encontradas en el barrio = 115 , y por medio de este dato se ha obtenido la cantidad de habitantes existentes en el mismo, ya que se ha determinado que el número de habitantes por vivienda da un total de 5 personas.

Población que se reparte de la siguiente forma:

| <b>Población</b>              |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b># Habitantes</b>           | 572 personas |
| <b>Autoridades del Barrio</b> | 3 personas   |
| <b>Total =</b>                | 575 personas |

**Tabla 3.1.-** Datos de Población del Barrio Yanayacu

**Fuente :**Barrio Yanayacu – Cantón Salcedo

#### **3.3.2.- MUESTRA (n)**

Para determinar el tamaño de la muestra se ha considerado como el universo de estudio (N) un total de 115 casas que son las existentes en el barrio, ya que la encuesta se realizó a una persona por vivienda. También se consideró un error del 7%.



**Datos:**

$$N = 115 \text{ casas}$$

$$PQ = 0,25$$

$$E = 0,07$$

$$K = 2$$

**Dónde:**

**n** = muestra

**PQ** = constante de varianza poblacional

**E** = Error Admisible de la muestra

**K** = Coeficiente de correlación de error

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

$$n = \frac{0.25 * 115}{(125 - 1) * \frac{0.07^2}{2^2} + 0.25}$$

$$n = 72$$

**3.3.2.1.- TIPO DE MUESTRA**

Para determinar el tipo de muestra, se utiliza el estratificado uniforme de la siguiente forma:

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{72}{115}$$

$$f = 0.626$$

| <b>Estratos</b>             |                  | <b>f*Estrato</b> |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| <b># Casas en el barrio</b> | 115 casas        | 0.626*115        |
| <b>Total =</b>              | <b>115 casas</b> | <b>72</b>        |

**Tabla 3.2.-** Estratificado Uniforme  
**Fuente :**Barrio Yanayacu – Cantón Salcedo

### **3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Ladescarga de aguas servidas sin conducción y tratamiento, incide en la calidad de vida de los habitantes delBarrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi.

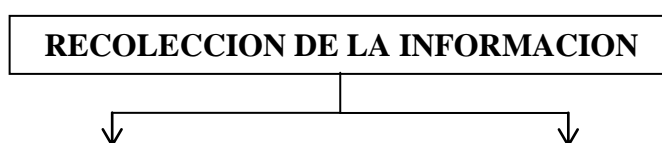
3.4.1.-Variable Independiente:Descarga de Aguas Servidas

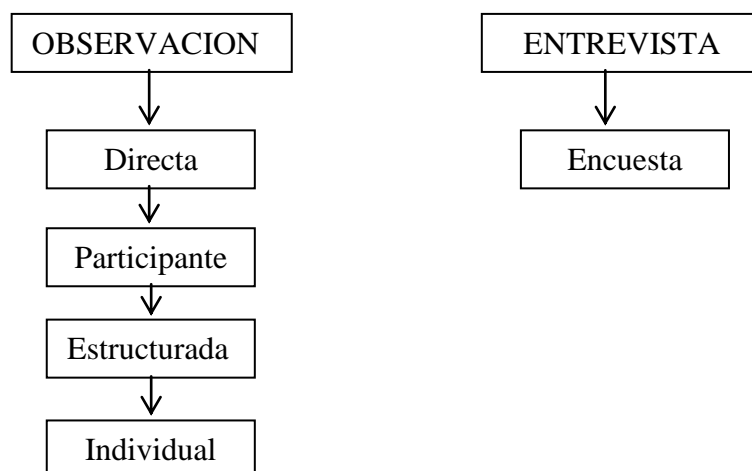
| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES   |                                 |  |   |                                       |
|---|---------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| V.I. Descarga de Aguas Servidas   |                                 |  |   |                                       |
| Conceptualización   | Dimensiones                     | Indicadores  | Items   | Técnicas e Instrumentación            |
| Las aguas servidas municipales contienen descargas residenciales, comerciales e industriales, y pueden incluir el aporte de precipitaciones pluviales | Aguas Servidas<br><br>Descargas | Evacuación de desechos sólidos<br><br>Técnicas para el manejo de descargas de aguas residuales | ¿Cómo se están evacuando las aguas servidas en este sector<br><br>¿Qué técnica se utilizará para la evacuación de las aguas servidas? | Encuesta Preguntas<br><br>Observación |

3.4.2.-Variable Dependiente.- Calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi

| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| V.D. Calidad de Vida   |   |  |  |   |
| Conceptualización  | Dimensiones                                     | Indicadores  | Items  | Técnicas e Instrumentación              |
| Bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades básicas y materiales. | Bienestar<br><br>Satisfacer Necesidades básicas | Caudal Portante del Sector<br><br>Sistemas de Evacuación | ¿Qué caudal de aguas servidas genera el sector?<br><br>¿Qué sistema se debe considerar para evacuación de aguas servidas | Preguntas Investigación<br><br>Encuesta |

### 3.5.- TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN





Para realizar el trabajo de investigación se utilizará la observación directa porque el investigador se pone en contacto personal con el objeto de estudio.

La observación participante porque el investigador comparte la vida del grupo humano estudiado por él, lo que permite recoger la información “desde adentro”.

La observación estructurada porque se planifica en todos los aspectos específicos, cuyos datos se registran con precisión.

La observación individual porque interviene un solo investigador.

La observación de campo porque se estudian los hechos en el ambiente natural en que se producen.

Además se deberá entrevistar a las principales autoridades del sector como presidente del barrio Yanayacu, y se realizará una encuesta a la población para con estas dos técnicas obtener la información necesaria para encontrar las respuestas para los indicadores del proyecto.

### **3.6.- PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

- De realizará una revisión Crítica de la información recogida.

- Tabulación de cuadros según variables de la hipótesis
- Obtener la relación porcentual con respecto al total, con este resultado numérico y el porcentaje se estructura el cuadro de resultados que sirve de base para la graficación.
- Graficar, representar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

### **3.6.1.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

- Se colocará junto a los gráficos unas líneas con el análisis e interpretación del mismo, en función de los objetivos que se tiene y de la hipótesis o de la propuesta que se va a incluir.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.
- Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente.
- Comprobación de la hipótesis: ¿Ladescarga de aguas servidas incide en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi?, esto se realizara mediante la aplicación del método matemático Chi – Cuadrado.
- Establecimiento de Conclusiones y Recomendaciones

## **CAPITULO IV**

#### **4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Para proceder a la realización del proyecto en estudio, se estableció el número de personas que habitan en cada vivienda, mediante preguntar a un representante por cada casa, el grupo familiar por género que viven en el hogar, es así que se estableció como muestra a 72 personas representantes de 72 casas de las 115 existentes en el barrio Yanayacu.

##### **4.1- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Una de las principales actividades para conocer la problemática del sector, en cuanto a salubridad fue la encuesta realizada a los pobladores del Barrio Yanayacu, lo que permitió obtener información veraz de campo muy importante, ya que al analizar la misma nos permitirá determinar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto en estudio, el mismo que servirá para mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu, cumpliendo con las necesidades de sus habitantes.

###### **4.1.1- TABULACION DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

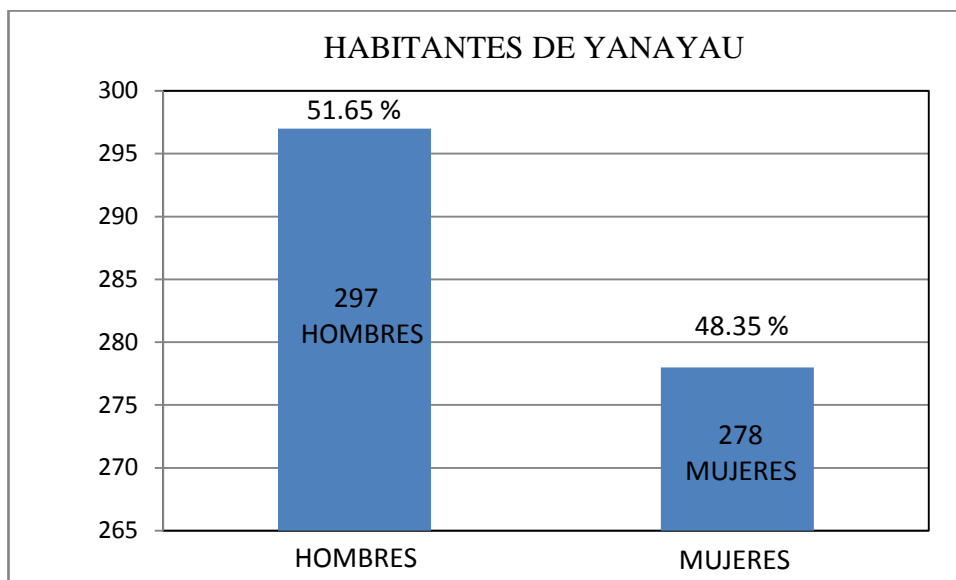
Para poder comprender de mejor manera y dar a conocer los resultados arrojados por la encuesta, se realizó la tabulación de la información recopilada ( ANEXO B ) y también la graficación de los mismos.

**PREGUNTA N°.- 1**

1. ¿CUÁNTAS PERSONAS HABITAN EN SU VIVIENDA?

**TABULACIÓN**

| <b>HABITANTES</b> | <b>N° DE PERSONAS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-----------------------|-------------------|
| HOMBRES           | 297                   | 51.65 %           |
| MUJERES           | 278                   | 48.35 %           |
| <b>TOTAL</b>      | <b>575</b>            | <b>100 %</b>      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

**ELABORADO POR :** Edgar López C.

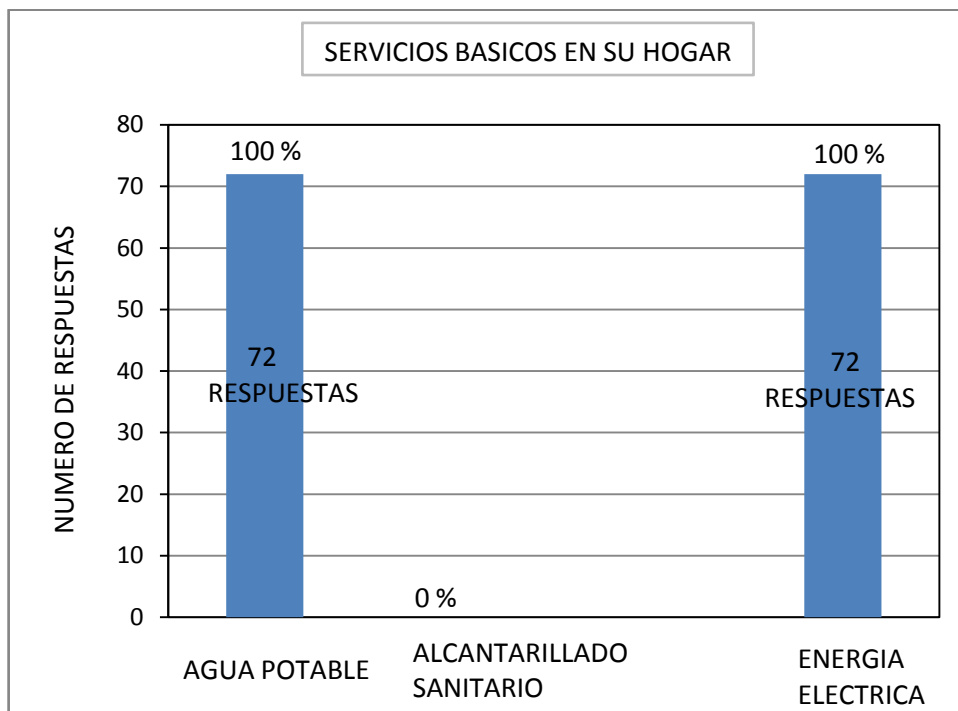


**PREGUNTA N°.- 2**

2. ¿CON CUALES DE ESTOS SERVICIOS BÁSICOS CUENTA SU HOGAR?

TABULACIÓN

| SERVICIO BASICOS         | N° DE RESPUESTAS | PORCENTAJE |
|--------------------------|------------------|------------|
| AGUA POTABLE             | 72               | 100 %      |
| ALCANTARILLADO SANITARIO | 0                | 0 %        |
| ENERGIA ELECTRICA        | 72               | 100 %      |
| TOTAL                    | 72               | 100 %      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

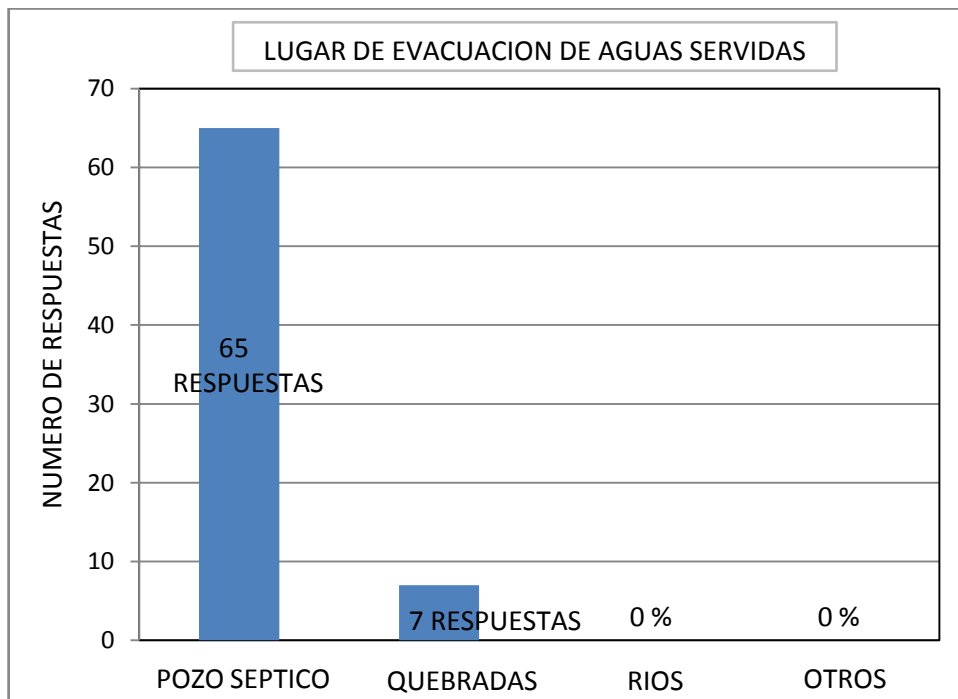
**ELABORADO POR :** Edgar López C.

**PREGUNTA N°.- 3**

3. ¿HACIA DONDE SE EVACUAN LAS AGUAS SERVIDAS QUE SE PRODUCEN EN SU HOGAR?

**TABULACIÓN**

| <b>EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS</b> | <b>N° DE RESPUESTAS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| POZO SEPTICO                        | 65                      | 90.27 %           |
| QUEBRADAS                           | 7                       | 9.73 %            |
| RIOS                                | 0                       | 0 %               |
| OTROS                               | 0                       | 0 %               |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>72</b>               | <b>100 %</b>      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

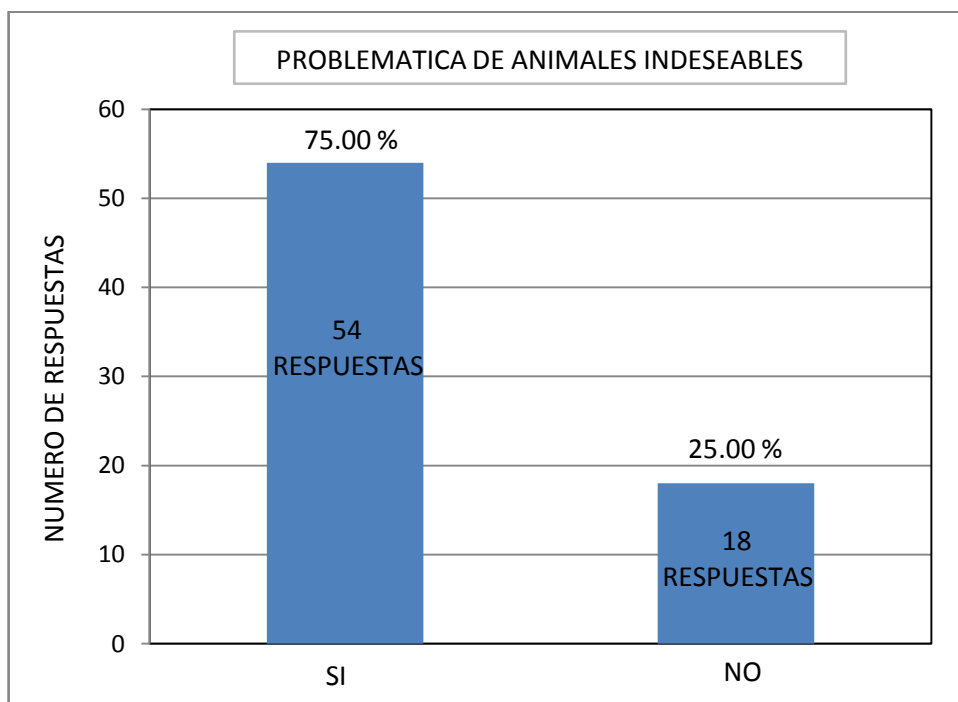
**ELABORADO POR :** Edgar López C.

**PREGUNTA N°.- 4**

4.- ¿ LA FORMA EN QUE EVACUA LAS AGUAS SERVIDAS DE SU VIVIENDA HA DADO PASO A LA PROLIFERACION DE ANIMALES INDESEABLES ( Roedores ), EN EL SECTOR?

**TABULACION**

| <b>PROBLEMAS DE ROEDORES</b> | <b>N° DE RESPUESTAS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|------------------------------|-------------------------|-------------------|
| SI                           | 54                      | 75.00 %           |
| NO                           | 18                      | 25.00 %           |
|                              |                         |                   |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>72</b>               | <b>100 %</b>      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

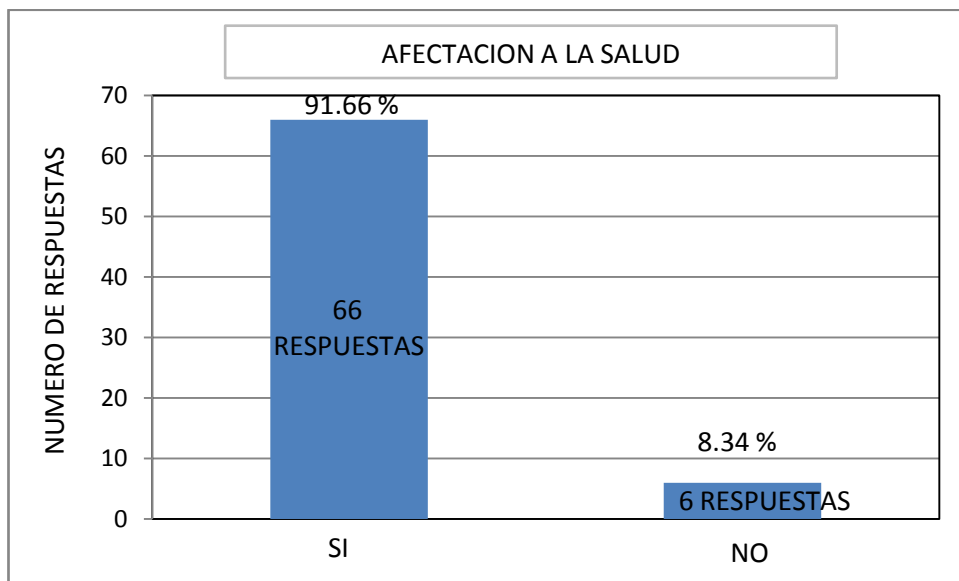
**ELABORADO POR :** Edgar López C

**PREGUNTA N°.- 5**

5. ¿PIENSA USTED QUE LA FALTA DE UNA SOLUCION SANITARIA PARA LA EVACUACION DE LAS AGUAS SERVIDAS AFECTA A LA SALUD DE LA POBLACION?

**TABULACION**

| <b>AFECTA A LA SALUD DE LA POBLACION</b> | <b>N° DE RESPUESTAS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|--|-------------------------|-------------------|
| SI                                       | 66                      | 91.66 %           |
| NO                                       | 6                       | 8.34 %            |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>72</b>               | <b>100 %</b>      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

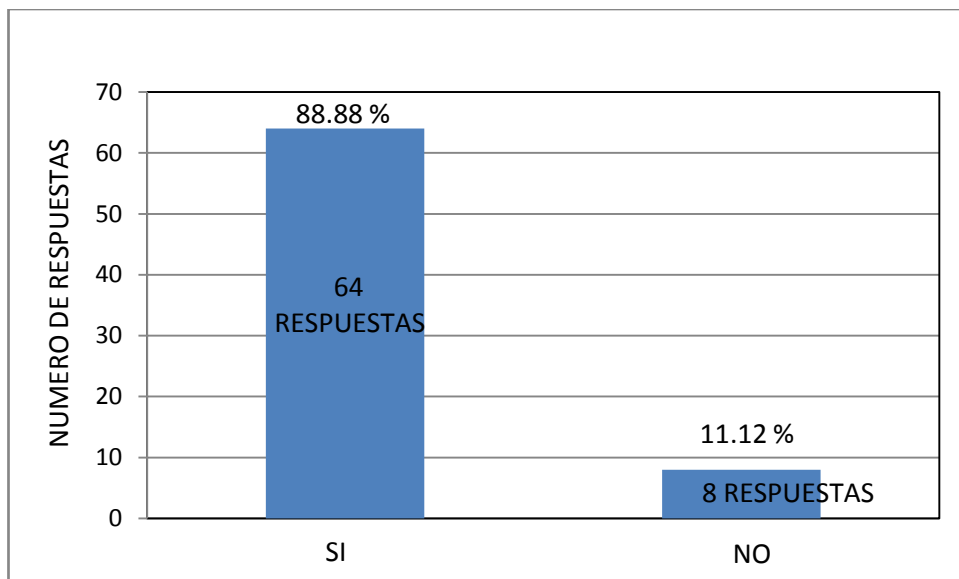
**ELABORADO POR :** Edgar López C

**PREGUNTA N°.- 6**

6.- ¿ CREE USTED QUE UNA CONDUCCION Y TRATAMIENTO TECNICAMENTE REALIZADA DE LAS AGUAS SERVIDAS MEJORARA LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO?

**TABULACIÓN**

| <b>BENEFICIO PARA EL BARRIO</b> | <b>N° DE RESPUESTAS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Si                              | 64                      | 88.88 %           |
| No                              | 8                       | 11.12 %           |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>72</b>               | <b>100 %</b>      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

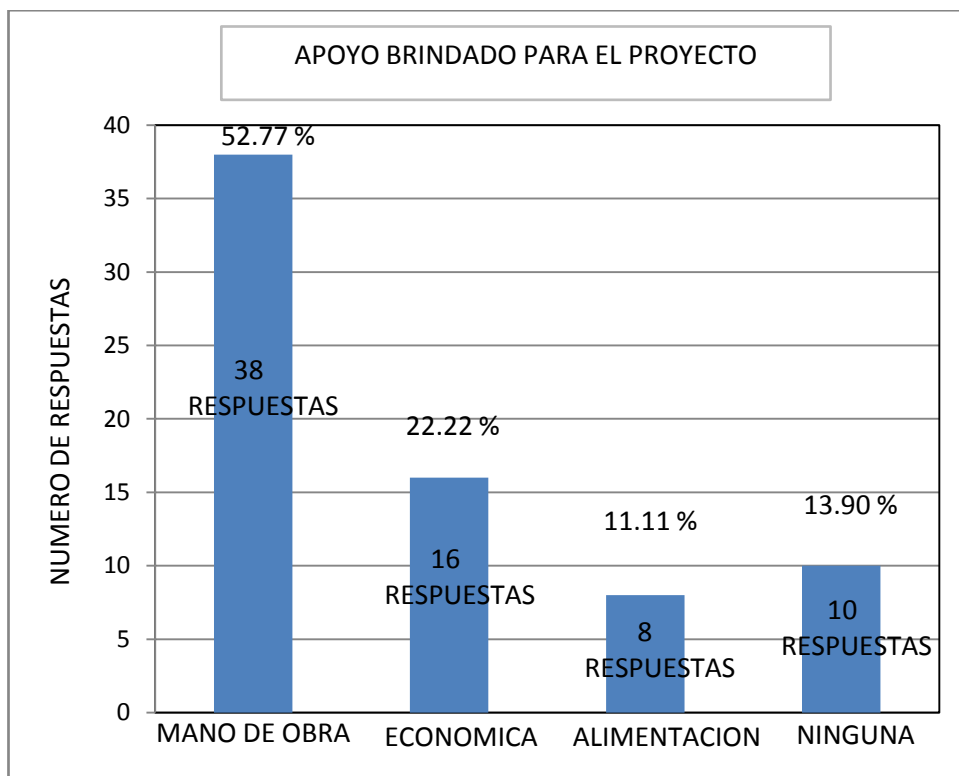
**ELABORADO POR :** Edgar López C.

**PREGUNTA N°.- 7**

7. ¿ QUÉ TIPO DE APOYO BRINDARIA PARA QUE EL PROYECTO SE LLEVE ACABO?

**TABULACIÓN**

| <b>TIPO DE APOYO BRINDADO</b> | <b>N° DE RESPUESTAS</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------|
| MANO DE OBRA                  | 38                      | 52.77 %           |
| ECONOMICA                     | 16                      | 22.22 %           |
| ALIMENTACION                  | 8                       | 11.11 %           |
| NINGUNA                       | 10                      | 13.90 %           |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>72</b>               | <b>100 %</b>      |



**FUENTE :** Barrio Yanayacu

**ELABORADO POR :** Edgar López C

Para cálculos posteriores, en lo referente al diseño de la planta de tratamiento, se tomará valores de DQO y BDO especificados en normas, tomando en cuenta para poblaciones rurales de bajo crecimiento poblacional.

#### **4.2- INTERPRETACION DE DATOS**

De la encuesta realizada al barrio Yanayacu, se obtenido que el 51.65 % de los habitantes del mismo son hombres, mientras el 48.35 % son mujeres.

Del barrio Yanayacu, el 100 % de la población consta del servicio de Agua Potable, el 0 % de la población, es decir todos carecen del servicio de alcantarillado sanitario, el 100 % tienen energía eléctrica.

En el barrio Yanayacu el 90.27 % de los pobladores evacuan las aguas servidas a un sistema convencional de Pozo séptico, 9.73 % lo hacen hacia quebradas, y ningún poblador, es decir el 0 % lo hacen a ríos u otra forma.

Se menciona también que el 75 % de los pobladores del barrio Yanayacu, han sufrido la problemática de animales indeseables, mientras que el 25 % mencionan lo contrario.

El 91.66 % de los moradores del sector piensan que la falta de una solución sanitaria afecta a la salud de la población, mientras el 8.34 % piensan que esto no afecta a la salud.

Un porcentaje de 88.88 % de personas creen que una conducción y tratamiento técnicamente realizado de las aguas servidas mejorara la calidad de los habitantes del barrio, mientras el 11.12 % de los moradores piensan lo contrario.

El 52.77 % de los moradores del barrio estarían dispuestos a colaborar con mano de obra a fin de que el proyecto se lleve a cabo, el 22.22 % lo harían

económicamente, el 11.11 % brindarían su apoyo por medio de alimentación, mientras que el 13.90 % no estarían dispuestos a brindar ninguna ayuda.

## **INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES.**

Los resultados obtenidos de los análisis de las aguas residuales del barrio Yanayacu de la Parroquia San Miguel del Cantón Salcedo, se especifican en el (ANEXO C).

### **PH.**

El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. Según el TULAS el límite del PH del agua tiene que ser desde 5 hasta 9 para poder ser descargada directamente a un cuerpo de agua dulce.

El valor de pH obtenidos en nuestros análisis es **pH= 8.17 Unid.**

Dando como resultado una solución de agua alcalina.

### **Alcalinidad.**

El valor de alcalinidad del análisis realizado, es de 125 mg/l

### **Coliformes Fecales.**

El valor obtenido es de mas de 100000 NMP/ml, esto tiene que ser con una remoción al 99.9 %.

### **Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 dias( DBO<sub>5</sub>).**

El valor de DBO<sub>5</sub> obtenido en los análisis de la muestra de agua del barrio Yanayacu es de 318 ml/l, con referencia al TULAS que indica que el valor máximo es de 100.0, lo cual indica que las aguas servidas del barrio Yanayacu necesitan de un tratamiento, antes de ser arrojadas al río.



### **Deteregentes.**

El valor sugerido por las tablas del TULAS para este tipo de análisis es de 0.5 mg/l, el resultado obtenido de la muestra es de 0.45, lo que nos indica que el agua no sobrepasa el límite para ser descargado al río.

### **Demanda Química de Oxígeno ( DQO).**

El DQO obtenido del análisis del agua del barrio Yanayacu arroja un valor de 1083 mg/l, siendo el límite 250.0 mg/l, lo que nos indica que el agua se encuentra contaminada por lo que la misma necesita ser tratada.

### **Grasas**

El valor máximo de grasas es de 0.3 mg/l, en la muestra analizada podemos notar que el agua servida del barrio Yanayacu no contiene grasas.

### **Solidos Sedimentables.**

El valor máximo de solidos sedimentables es de 1.0 mg/l, en la muestra analizada podemos notar que el agua servida del barrio Yanayacu no contiene solidos sedimentables.

### **Solidos Suspendidos Totales.**

El valor obtenido de la muestra es de 50 mg/l , el valor máximo dado por el TULAS es de 100 mg/l, por lo que se nota que el agua servida del barrio no sufre de este problema de solidos suspendidos.

### **Solidos Totales.**

En cuanto a este parámetro el TULAS estima un valor máximo de 1600.0 mg/l, y el valor obtenido es de 1115 mg/l, lo que indica que el agua servida del barrio no tiene mayor cantidad de solidos totales.

### **Solidos Totales Disueltos.**

De la muestra analizada se obtuvo un valor de 1065 mg/l, lo que indica que existe una buena disolución de solidos existentes en el agua.

### **Turbiedad.**

El valor máximo de la turbiedad es de 10 NTU. En la muestra analizada se obtuvo un valor de Turbiedad de 460 NTU, con lo cual se puede decir que la muestra de agua del sector Cunuyacu tiene una turbiedad alta y es de mala calidad.

### **Temperatura.**

El TULAS indica que la temperatura del agua debe ser menor a 35 °C, para el caso de la muestra analizada arrojó una temperatura de 21 °C, por lo que en este ámbito no existiría problema alguno de descargar el agua en el río.

Con los valores mencionados, podemos denotar que la calidad de las aguas servidas del barrio Yanayacuson de mala calidad puesto que en algunos parámetros sobrepasan los límites establecidos por el TULAS, por lo que las mismas necesitan de un tratamiento para poder ser descargadas al río Yanayacu.

Dicho tratamiento no necesariamente tendrá que ser muy severo puesto que también podemos notar que las aguas no tienen alto grado de contaminación, ni existe contaminación Industrial en el sector.

## **4.3- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

En base a los datos antes mencionados y analizados, podemos considerar que: mediante la creación de un sistema adecuado para la recolección de las aguas servidas, así como de una planta de tratamiento de las mismas, se mejorará la calidad de vida de los habitantes del Barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi,

También se puede verificar la hipótesis mediante la aplicación de algún método matemático, para este caso se ha escogido el método de prueba del Chi Cuadrado.

### 4.3.1 – METODO DEL CHI CUADRADO.

Es un diseño no paramétrico que se utiliza como método para comparar resultados experimentales con aquellos que son de esperarse teóricamente.

El estadístico Chi Cuadrado, refleja el tamaño de las diferencias entre las frecuencias observadas (O) y las frecuencias esperadas (E).

Para este caso se ha escogido las tres preguntas más representativas de las encuestas realizadas a los habitantes del barrio Yanayacu, ya que las mismas se engloban directamente en el problema planteado.

Hipótesis planteadas para el análisis del Chi Cuadrado.

- Ho = La descarga de aguas servidas sin conducción y tratamiento, no incide en la calidad de vida de los habitantes del Barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi,
- H1 = La descarga de aguas servidas sin conducción y tratamiento, si incide en la calidad de vida de los habitantes del Barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi,

Siendo :

Ho = La Hipótesis Nula.

H1 = LA Hipótesis Positiva

Con los resultados de las encuestas realizadas, se arma la siguiente tabla.

| <b>TABLA DE CONTINGENCIA</b> |   |              |               |
|------------------------------|---|--------------|---------------|
| <b>Pregunta</b>              | <b>Respuestas( Frecuencias Observadas )</b> |              | <b>Total</b>  |
|                              | <b>SI</b>                                   | <b>NO</b>    |               |
| 4                            | 54.00                                       | 18.00        | 72.00         |
| 5                            | 66.00                                       | 6.00         | 72.00         |
| 6                            | 64.00                                       | 8.00         | 72.00         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>184.00</b>                               | <b>32.00</b> | <b>216.00</b> |

**Tabla 4.1.-** Tabla de Contingencia

Procedemos a calcular las frecuencias esperadas.

Ejemplo :

$$\frac{184 * 72}{216} = 61.33$$

Así sucesivamente se calculan las frecuencias esperadas y se arma la tabla de las mismas.

| <b>TABLA DE FRECUENCIAS ESPERADAS</b> |                  |              |               |
|---------------------------------------|------------------|--------------|---------------|
| <b>Pregunta</b>                       | <b>Respuesta</b> |              | <b>Total</b>  |
|                                       | <b>SI</b>        | <b>NO</b>    |               |
| 4                                     | 61.33            | 10.67        | 72.00         |
| 5                                     | 61.33            | 10.67        | 72.00         |
| 6                                     | 61.33            | 10.67        | 72.00         |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>184.00</b>    | <b>32.00</b> | <b>216.00</b> |

**Tabla 4.2.-** Tabla de Frecuencias Esperadas

Con estos datos de frecuencias observadas y frecuencias esperadas construimos la siguiente tabla mediante la cual se obtiene el estadístico Chi Cuadrado  $\chi^2$ .

| <b>TABLA PARA EL ESTADISTICO CHI CUADRADO</b> |                       |  |   |
|---|-----------------------|--|---|
| <b>O<sub>ij</sub></b>                         | <b>E<sub>ij</sub></b> | <b>(O<sub>ij</sub>-E<sub>ij</sub>)<sup>2</sup></b> | <b>(O<sub>ij</sub>-E<sub>ij</sub>)<sup>2</sup>/E<sub>ij</sub></b> |
| 54.00   | 61.33                 | 53.78  | 0.88  |
| 66.00   | 61.33                 | 21.78  | 0.36  |
| 64.00   | 61.33                 | 7.11   | 0.12  |
| 18.00   | 10.67                 | 53.78  | 5.04  |
| 6.00  | 10.67                 | 21.78  | 2.04  |
| 8.00  | 10.67                 | 7.11   | 0.67  |
| <b>TOTAL</b>                                  |                       |  | <b>9.10</b>   |

**Tabla 4.3.-** Tabla del Estadístico Chi - Cuadrado

$x^2_c =$  Chi Cuadrado calculado 9.10

Determinamos los grados de libertad  $gl = ( \text{filas} - 1 ) ( \text{columnas} - 1 )$

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

$$\text{filas (f)} = 3$$

$$\text{columnas(c)} = 2$$

$$gl = 2$$

Con los valores de  $gl = 2$  y  $\alpha = 0.05$ , escogemos el valor del Chi Cuadrado de la tabla.

$\alpha =$  Nivel de error tipo 1, el nivel de significancia será de 0.05

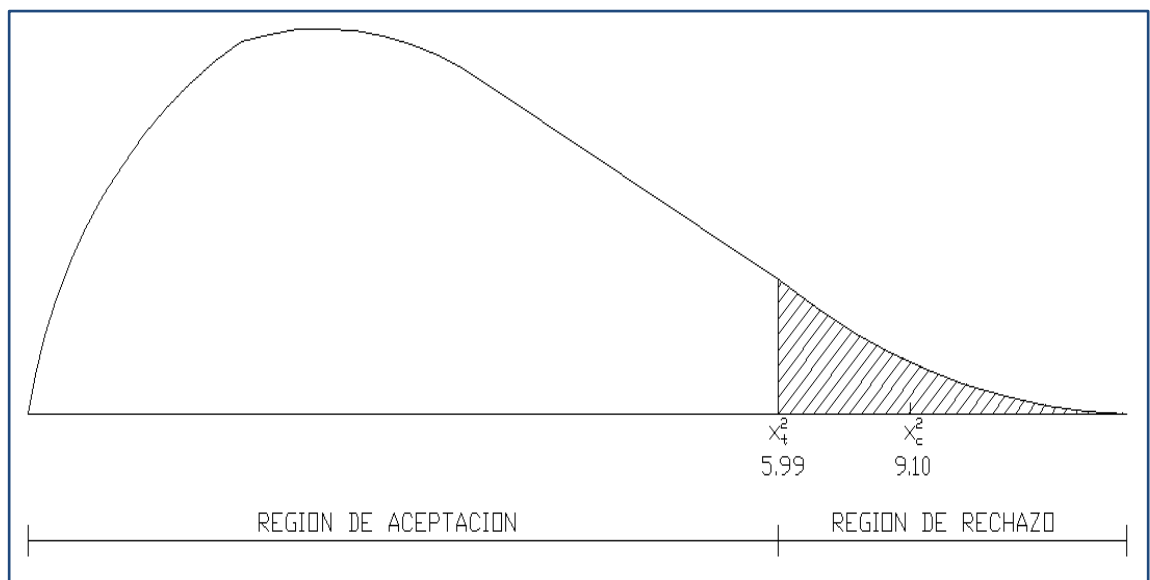
| <b>Grados de Libertad</b> | <b>0.1</b> | <b>0.05</b> | <b>0.025</b> | <b>0.01</b> | <b>0.005</b> |
|---------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1                         | 2.71       | 3.84        | 5.02         | 6.63        | 7.88         |
| 2                         | 4.61       | 5.99        | 7.38         | 9.21        | 10.6         |
| 3                         | 6.25       | 7.81        | 9.35         | 11.34       | 12.84        |
| 4                         | 7.78       | 9.49        | 11.14        | 13.28       | 14.86        |
| 5                         | 9.24       | 11.07       | 12.83        | 15.09       | 16.75        |
| 6                         | 10.64      | 12.59       | 14.45        | 16.81       | 18.55        |
| 7                         | 12.02      | 14.07       | 16.01        | 18.48       | 20.28        |
| 8                         | 13.36      | 15.51       | 17.53        | 20.09       | 21.95        |
| 9                         | 14.68      | 16.92       | 19.02        | 21.67       | 23.59        |
| 10                        | 15.99      | 18.31       | 20.48        | 23.21       | 25.19        |
| 11                        | 17.28      | 19.68       | 21.92        | 24.73       | 26.76        |
| 12                        | 18.55      | 21.03       | 23.34        | 26.22       | 28.3         |
| 13                        | 19.81      | 22.36       | 24.74        | 27.69       | 29.82        |
| 14                        | 21.06      | 23.68       | 26.12        | 29.14       | 31.32        |
| 15                        | 22.31      | 25          | 27.49        | 30.58       | 32.8         |
| 16                        | 23.54      | 26.3        | 28.85        | 32          | 34.27        |
| 17                        | 24.77      | 27.59       | 30.19        | 33.41       | 35.72        |
| 18                        | 25.99      | 28.87       | 31.53        | 34.81       | 37.16        |
| 19                        | 27.2       | 30.14       | 32.85        | 36.19       | 38.58        |
| 20                        | 28.41      | 31.41       | 34.17        | 37.57       | 40           |

**Tabla 4.4.-** Valores del Chi Cuadrado

$x_t^2$  = Chi cuadrado de la tabla es 5.99

Condición :

- Si  $x_c^2 > x_t^2$  se Rechaza la Hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la Hipótesis Positiva  $H_1$
- Si  $x_c^2 < x_t^2$  se Aprueba la Hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la Hipotesis Positiva  $H_1$ .



**Fig 4.1.-** Curva de Tendencia Chi Cuadrado

**Conclusión :**

Como el estadístico calculado esta en la regio de rechazo , se rechaza la Hipótesis Nula  $H_0$  y se acepta la Hipótesis Positiva  $H_1$

**Respuesta :**

La descarga de aguas servidas sin conducción y tratamiento, si incide en la calidad de vida de los habitantes del Barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi.

## **CAPITULO V**

### **5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

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

Una vez analizados los resultados de la encuesta, podemos concluir que es necesaria la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario en esta localidad por considerarse prioritario a fin de salvaguardar la salud de los habitantes del sector.

En zonas que carecen de los servicios básicos como : alcantarillado, las poblaciones empiezan a sumirse en el subdesarrollo, pero una vez dotados de estos servicios, empieza una etapa de crecimiento por el mejoramiento de las condiciones de vida que representan estos servicios.

La falta de un tratamiento al vertimiento de las aguas servidas en el sector, ha producido el apareamiento y aumento de animales indeseables como roedores , que atentan a la salubridad de los habitantes del barrio Yanayacu.

En cualquier sistema propuesto para canalizar las aguas servidas se deberá diseñar el mismo siguiendo parámetros establecidos como las Normas INEN de Diseño Hidráulico.

#### **5.2.- RECOMENDACIONES.**

Diseñarun sistema de alcantarillado sanitario adecuado al caudal sanitario producido en el barrio Yanayacu.

Debido a la topografía del terreno en estudio, se deberá diseñar dos caminos de descargas de alcantarillado sanitario que desembocaran en una planta de tratamiento.

Tomar en cuenta el tipo de la planta de tratamiento para no afectar las condiciones del río Yanayacu.

Aplicar las especificaciones propuestas en las normas de diseño.



CAPITULO VI

# PROPUESTA

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE  
TRATAMIENTO

## **6.1.- DATOS INFORMATIVOS**

### **6.1.1.- BARRIO YANAYACU**

El barrio Yanayacu se encuentra ubicado a 3.5 Km al Sudeste de la Parroquia San Miguel de Salcedo, lo podemos localizar en las coordenadas geográficas 1° 5´ de Latitud Sur y 78° 35´ de Longitud Oeste. El barrio se encuentra a una altitud de 2450 m.s.n.m. Se encuentra ubicado en una zona templada, es notable en la parte baja y plana, tiene un clima delicioso que oscila entre los 13 a 20 grados

#### **6.1.1.1.- LÍMITES**

NORTE : San Miguel de Salcedo

SUR : Rio Yanayacu

ESTE : Parroquia San Marcos

OESTE : Rio Yanayacu

#### **6.1.1.2.- ASPECTO SOCIO - ECONÓMICO DEL BARRIO YANAYACU**

Podemos mencionar que la mayoría de los habitantes del barrio se dedican a las labores de agricultura y ganadería, puesto que el barrio se encuentra en una zona templada es ideal para la producción de frutas y verduras, además de esto podremos encontrar sitios turísticos como balnearios y además pesca deportiva de truchas, es así como se constituye la fuente de ingresos de la población.

#### **6.1.1.3.- SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA DEL BARRIO**

- **Agua Potable.-** El suministro de este servicio básico se lo realiza a través de una red independiente que es la que distribuye el agua potable a todo el barrio, la misma que se encuentra a cargo del Municipio del Cantón Salcedo, específicamente al Departamento de Agua Potable.

- **Energía Eléctrica.-** El barrio cuenta de Energía Eléctrica la misma que se encuentra distribuida en un cableado primario que es la que llega a la vía principal, y a las diferentes casas del sector, está a cargo de la Empresa Eléctrica del cantón Salcedo.
- **Transporte.-** El sistema de transporte con el que este barrio cuenta, es en su totalidad por medio de las diferentes cooperativas de camionetas, que prestan su servicio desde la cabecera cantonal Salcedo.
- **Sistema Vial.-** El barrio cuenta con su vía principal, la misma que en buenas condiciones de un pavimento flexible conecta al barrio al Sur-Este con el barrio San Marcos y posterior a este con la ciudad de Salcedo, siguiendo por el Noroeste conecta con la vía a Píllaro.
- **Alcantarillado.-** El barrio carece de este servicio básico, por lo que no se encuentran redes de alcantarillado para este sector, por eso se ve la necesidad e importancia del presente proyecto.
- **Centros Educativos.-** Para abastecer a la población estudiantil, el barrio cuenta con la escuela Fiscal México, la misma que abarca a aproximadamente 98 estudiantes del sector.
- **Centros Médicos.-** En el barrio existe un sub centro de salud que es el principal servicio médico a donde acuden los habitantes del sector.

#### **6.1.1.4.- POBLACIÓN**

El barrio Yanayacu actualmente consta de 575 habitantes, dato obtenido por medio de una encuesta realizada a los habitantes del barrio el 12 de Noviembre del 2011, informe que se corrobora con el plan de desarrollo local 2011 también se procedió hacer un conteo exhaustivo de las casas que existen en la zona para

realizar un análisis comparativo con los datos obtenidos en la encuesta antes mencionada.

Dicho número de habitantes se ha obtenido de multiplicar el número de viviendas existentes en el barrio por 5 personas por vivienda que es lo que se estipula.

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

A la presentación de la propuesta de solución al problema presentado inicialmente, le anteceden los resultados obtenidos con anterioridad, en los cuales podemos darnos cuenta que la falta de un adecuado sistema de evacuación de aguas servidas en el barrio Yanayacu es un problema que deberá ser tratado con prontitud.

En la presente propuesta se recopila la información necesaria para poder dar paso a la realización de este proyecto, el mismo que estará a cargo del Gobierno autónomo descentralizado del cantón Salcedo.

En lo personal es un aporte para dar viabilidad a que estos estudios sirvan para que en un futuro pueda ser construido este sistema, ya que en este barrio no existen estudios realizados anteriormente, la presente propuesta es la primera en ser diseñada para adelanto del barrio Yanayacu, y se espera que con la misma se pueda mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

## **6.3.- JUSTIFICACIÓN**

La falta de un sistema técnicamente realizado para la evacuación de las aguas servidas en el barrio Yanayacu es un problema tan antiguo como moderno, en el mismo se evidencia la contaminación que sufren algunos recursos primordiales como son suelo y aguas de regadío, ya que al no contar con una red de alcantarillado sanitario, parte de las aguas residuales que producen las viviendas son arrojadas a la calle, y otra parte a un canal de riego ubicado paralelo a la vía, el

mismo que se mezcla con las agua de regadío, contaminando los terrenos de cultivo.

El sustento del presente proyecto se solidifica al analizar las respuestas arrojadas por la encuesta realizada a los moradores del barrio, donde se evidencia en primer lugar el malestar de los habitantes por la insalubridad que este problema produce, así como la emanación de malos olores que contaminan el ambiente, y la preocupación por no contar con el sistema de alcantarillado sanitario, así que se justifica plenamente el estudio del presente proyecto.

#### **6.4.- OBJETIVOS**

- Realizar el levantamiento topográfico del proyecto, para proceder a diseñar el mismo.
- Aplicar las normas y especificaciones pertinentes que se deben seguir para el diseño del alcantarillado sanitario.
- Diseñar un sistema óptimo de alcantarillado sanitario y planta de Tratamiento para el barrio Yanayacu – Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi.

#### **6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Uno de los principales problemas a tener presente, es la irregularidad del terreno en el Barrio Yanayacu, lo que hace que sea necesario el diseño de doslínea de conducción, las mismas que llegaran en una planta de tratamiento.

Según el levantamiento realizado, en tramos iniciales se mantendrá la pendiente mínima para evitar mayores profundidades de excavación.

Por todo lo aquí planteado, sabiendo que se cuenta con el apoyo de los moradores del barrio y con la prevista entrega de recursos económicos para su ejecución por parte del Gobierno Municipal Descentralizado del Cantón Salcedo, se puede mencionar que el presente proyecto es factible para su realización.

## **6.6.- FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1.- PERIODO DE DISEÑO**

Un sistema de alcantarillado, como toda obra de ingeniería, se proyecta de manera que permita satisfacer las necesidades de la población. Dicha obra de alcantarillado se proyectará con capacidad suficiente para el funcionamiento correcto durante un plazo que se determina de acuerdo con el crecimiento de la población y con la vida útil de los elementos.

Así que para el caso de la población del barrio Yanayacu se considerará un periodo de diseño especificado para obras de plantas de depuración, ramales laterales y secundarios de fácil ampliación se tomará un periodo de diseño comprendido entre 20 y 25 años, recomendado por las normas INEN para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales.

### **6.6.2.- ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ( r ).**

Para determinar el índice porcentual de crecimiento se aplicaran los tres métodos conocidos por el calculista, con el criterio de que son métodos confiables y suelen arrojar buenos resultados.

Para proceder con los cálculos pertinentes, nos apoyamos en los datos de población del cantón Salcedo ya que dentro de este se encuentra el barrio en estudio.

En la siguiente tabla se muestran los datos de población obtenidos por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC.

| AÑO CENSAL | POBLACIÓN |
|------------|-----------|
| 2001       | 51304     |
| 2010       | 58216     |

**Tabla 6.1.-** Datos Censales del Cantón Salcedo - INEC

- **Método Aritmético.**

Este método se refleja en la tendencia lineal, y podremos utilizar la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n}$$

**Ecuación 6.1**

**Fuente :** Apuntes de Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Siendo:

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

Pf<sub>(2010)</sub> = Población futura

Pa<sub>(2001)</sub> = Población actual

n= Periodo de transcurso de tiempo (2001 – 2010 = 9 años)

$$r = \frac{\frac{58216}{51304} - 1}{9}$$

$$r = 0.0149 \rightarrow 1.49 \%$$

- **Método Geométrico o Potencial.**

La ecuación utilizada es :

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

**Ecuación 6.2**

**Fuente :** Apuntes de Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Siendo :

$r$  = Índice porcentual de crecimiento poblacional

$Pf_{(2010)}$  = Población futura

$Pa_{(2001)}$  = Población actual

$n$  = Periodo de transcurso de tiempo (2001 – 2010 = 9años )

$$r = \left( \frac{58216}{51304} \right)^{\frac{1}{9}} - 1$$

$$r = 0.0141 \rightarrow 1.41 \%$$

- **Método Exponencial**

La ecuación utilizada es :

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

**Ecuación 6.3**

**Fuente :** Apuntes de Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Siendo :

$r$  = Índice porcentual de crecimiento poblacional

$Pf_{(2010)}$  = Población futura

$Pa_{(2001)}$  = Población actual

$n$  = Periodo de transcurso de tiempo (2001 – 2010 = 9años )

$$r = \frac{\ln \left( \frac{58216}{51304} \right)}{9}$$

$$r = 0.0140 \rightarrow 1.40 \%$$



Cabe destacar que en cada uno de los métodos utilizados el valor de r nos da mayor que el 1% ,lo que quiere decir que la población va aumentando proporcionalmente.

### 6.6.3.- POBLACIÓN FUTURA

Para poder dar paso a la determinación de la población futura, utilizaremos la tasa de crecimiento calculada anteriormente, así como la población actual existente en el barrio Yanayacu que según la encuesta realizada y el plan de desarrollo local 2011, es de 575 habitantes.

#### a).- Aplicación del Método Aritmético

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

**Ecuación 6.4**  
**Fuente :** Apuntes de Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Siendo :

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional = 1.49 %

Pf = Población futura al final del periodo de diseño del proyecto

Pa = Dato de la población del barrio Yanayacu según Plan de Desarrollo Local 2011 y encuesta realizada al barrio. = 575 habitantes.

n= Periodo de diseño = 25 años.

$$Pf = 575 ( 1 + 0.0149 (25))$$

$$Pf = 789 \text{ habitantes}$$

#### b).- Aplicación del Método Geométrico

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

**Ecuación 6.5**  
**Fuente :** Apuntes de Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Siendo :

$r =$  Índice porcentual de crecimiento poblacional = 1.41 %

$P_f =$  Población futura al final del periodo de diseño del proyecto

$P_a =$  Dato de la población del barrio Yanayacu según Plan de Desarrollo Local 2011 y encuesta realizada al barrio. = 575 habitantes.

$n =$  Periodo de diseño = 25 años

$$P_f = 575 ( 1 + 0.0141 )^{25}$$

$$P_f = 816 \text{ habitantes}$$

### c).- Aplicación del Método Exponencial

$$P_f = P_a * e^{rn}$$

**Ecuación 6.6**

**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Siendo :

$r =$  Índice porcentual de crecimiento poblacional = 1.40 %

$P_f =$  Población futura al final del periodo de diseño del proyecto

$P_a =$  Dato de la población del barrio Yanayacu según Plan de Desarrollo Local 2011 y encuesta realizada al barrio. = 575 habitantes.

$n =$  Periodo de diseño = 25 años

$$P_f = 575 * e^{0.0140 * 25}$$

$$P_f = 816 \text{ habitantes}$$

Para los posteriores cálculos tomaremos la recomendación de las normas INEN de Diseño Hidráulico que se escogerá un método cuya tendencia sea parabólica, por lo que se escogerán los valores del método geométrico.

#### 6.6.4.- DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL

Se determinará la densidad poblacional actual para el sistema antes mencionado del proyecto.

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

**Ecuación 6.7**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9° Semestre 2009

Siendo :

Dpa = Densidad Poblacional Actual ( hab/Há)

Pa = Poblacion Actual ( 575hab)

A = Sumatoria total de las áreas aportantes de cada pozo

$$Dpa = \frac{575 \text{ hab}}{12.34 \text{ Há}}$$

$$Dpa = 46.59 \cong 47 \text{ hab/Há}$$

#### 6.6.5.- DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

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

**Ecuación 6.8**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9° Semestre 2009

Siendo :

Dpf = Densidad Poblacional Futura ( hab/Há)

Pf = Población Futura al final del periodo de diseño ( 816hab)

A = Sumatoria total de las áreas aportantes de cada pozo

$$Dpf = \frac{816 \text{ hab}}{12.34 \text{ Há}}$$

$$Dpf = 66.12 \text{ hab/Há} \cong 66 \text{ hab/Há}$$

## 6.6.6.- VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

### 6.6.6.1.- DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

En base a información recopilada en las normas INEN de Diseño Hidráulico, y de los distintos sistemas que se encuentra funcionando actualmente, se ha tomado una dotación en base a la tabla 6.2.

| POBLACIÓN<br>(habitantes) | CLIMA    | DOTACIÓN MEDIA FUTURA<br>(l/hab/día) |
|---------------------------|----------|--------------------------------------|
| Hasta 5000                | Frío     | 120 – 150                            |
|                           | Templado | 130 – 160                            |
|                           | Cálido   | 170 – 200                            |
| 5000 a 50000              | Frío     | 180 – 200                            |
|                           | Templado | 190 – 220                            |
|                           | Cálido   | 200 – 230                            |
| Más de 50000              | Frío     | > 200                                |
|                           | Templado | > 220                                |
|                           | Cálido   | > 230                                |

**Tabla 6.2.-** Dotaciones por habitantes.

Para poder obtener el valor de la dotación, ingresamos con el valor de la población del barrio Yanayacu de 575 habitantes para una zona fría.

Para el caso del barrio Yanayacu nos corresponde un valor de dotación de 120lts/hab/día.

### 6.6.6.2.- DOTACIÓN FUTURA

$$D_f = D_a + (1 \text{ lt/hab/día}) * n$$

#### Ecuación 6.9

**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Dónde:

$D_f$  = Dotación Futura ( lt/hab/día)

$D_a$  = Dotación Actual ( 120lts/hab/día )

$N$  = Periodo de diseño( 25 años )

$$Df = 120 + ( 1lt/hab/dia ) * 25$$

$$Df = 145lt/hab/dia$$

### 6.6.7 .- CAUDAL MEDIO DIARIO ( Qmd )

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

**Ecuación 6.10**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Donde :

Qmd = Caudal Medio Diario ( lts/seg )

Pf = Población Futura( 816hab )

Df = Dotación Futura 145lts/hab/dia

$$Qmd = \frac{816 \text{ hab} * 145 \text{ lts/hab/dia}}{86400}$$

$$Qmd = 1.37 \text{ lts/seg}$$

### 6.6.8 .- CAUDAL MEDIO SANITARIO ( Qmds )

Para poder calcular el caudal medio sanitario debemos tomar en cuenta el coeficiente de retorno C que se encuentra entre el 70 % y 80 % , según las normas INEN de Diseño Hidráulico. Para nuestro caso por norma escogemos el 80 %.

$$Qmds = C * Qmd$$

**Ecuación 6.11**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

$$Qmds = 0.80 * 1.369 \text{ lts/seg}$$

$$Qmds = 1.095 \text{ lts/sg}$$

### 6.6.9 .- CAUDAL INSTANTANEO ( Qi )

$$Q_i = M ( Q_{mds} )$$

**Ecuación 6.12**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Para calcular el Caudal instantáneo se utilizará el coeficiente de mayoración

El coeficiente de mayoración M, permite determinar las variaciones máximas y mínimas que tiene el caudal de aguas servidas en relación con las variaciones de consumo de agua potable y permite tener un margen de seguridad.

Para calcular el mismo se aplicará lo siguiente :

- **Coeficiente de Harmon**

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

**Ecuación 6.13**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Donde :

M = Coeficiente de Mayoración.

P = Población en miles = 575 hab = 0.575

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.575}}$$

$$M = 3.94$$

- **Coeficiente de Babbitt**

Podemos utilizar la fórmula de Babbitt, ya que se aplica para poblaciones menores a 1000 habitantes.

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

**Ecuación 6.14**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Donde :

M = Coeficiente de Mayoración.

P = Población en miles = 575 hab = 0.575

$$M = \frac{5}{(0.575)^{0.2}}$$

$$M = 5.58$$

- **Coeficiente de Popel**

| <b>Población en Miles</b> | <b>Coeficiente M</b> |
|---------------------------|----------------------|
| < 5                       | 2,4 – 2,0            |
| 5 – 10                    | 2,0 – 1,85           |
| 10 – 50                   | 1,85 – 1,60          |
| 50 – 250                  | 1,60 – 1,33          |
| >250                      | 1,33                 |

**Tabla 6.3.-**Valores de Coeficiente M, según Popel

**Fuente :** Apuntes Noveno Semestre – Alcantarillado FICM

Según la Población del Barrio Yanayacu como es menor a 5000 hab. Escogemos el valor de M = 2,4, según Popel.

En este diseño por ser una población pequeña se utilizará un factor de mayoración igual a 4, considerando las recomendaciones dadas por las normas INEN de Diseño Hidráulico,Dónde :

Condición M = 4 , cuando Qmd < 4 lts/seg

Rango de limites  $1,5 \leq M \leq 4$

Entonces :

$$Q_i = M ( Q_{mds} )$$
$$Q_i = 4 ( 1.095 )$$
$$Q_i = 4.38 \text{ lts/seg}$$

**Ecuación 6.15**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

#### 6.6.10 .- CAUDAL POR INFILTRACIONES ( $Q_{inf}$ )

Los caudales por infiltración siempre están presentes en los sistemas de alcantarillado, será determinado en base a los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Material de la tubería y tipo de unión.

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

**Ecuación 6.16**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Donde :

$Q_{inf}$  = Caudal por Infiltraciones

I = Factor de Infiltración ( lts/seg/m)

L = Longitud de la tubería (m)

Para el proyecto en estudio consideraremos:

**Material :** Tubería de PVC

**Nivel Freático :** Bajo

**Unión:** Caucho

|                        |              |               |
|------------------------|--------------|---------------|
| <b>TIPO DE TUBERIA</b> | TUBERIA H.S. | TUBERIA P.V.C |
|------------------------|--------------|---------------|



| TIPO DE UNION        | MORTERO | CAUCHO | PEGANTE | CAUCHO         |
|----------------------|---------|--------|---------|----------------|
| <b>NIVE FREATICO</b> |         |        |         |                |
| BAJO                 | 0.0005  | 0.0002 | 0.0001  | <b>0.00005</b> |
| ALTO                 | 0.0008  | 0.0002 | 0.00015 | 0.0005         |

**Tabla 6.4 .-** Factor por Infiltraciones

**Fuente :** Apuntes Noveno Semestre – Alcantarillado FICM

Según los parámetros estipulados el valor del Factor de Infiltración es 0.00005

Entonces :

$$Q_{inf} = 0.00005 \text{ lts/seg/m} * 2412 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.1206 \text{ lts/seg}$$

#### **6.6.11 .-** CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS ( $Q_e$ )

El caudal por conexiones erradas según las normas INEN será del 5% al 10% del caudal máximo de aguas Servidas ( $Q_i$ ).

$$Q_e = (5 - 10)\% * Q_i$$

**Ecuación 6.17**  
**Fuente :** Apuntes Diseño de Alcantarillado - 9º Semestre 2009

Para este diseño se considerará el 10 %

Entonces :

$$Q_e = (10)\% * 4.38 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = 0.438 \text{ lts/seg}$$

#### **6.6.12 .-** CAUDAL DE DISEÑO ( $Q_{diseño}$ )

El caudal a utilizarse para el diseño de los colectores de aguas residuales será el que resulte de la suma de los caudales de aguas residuales instantáneo, por infiltración y por conexiones erradas.

$$Q_{dise\tilde{n}o} = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Donde :

$Q_{dise\tilde{n}o}$  = Caudal de Diseño

$Q_i$  = Caudal Instantáneo = 4.38 lts/seg

$Q_{inf}$  = Caudal por Infiltración = 0.1206 lts/seg

$Q_e$  = Caudal por conexiones Erradas = 0.438 lts/seg

$$Q_{dise\tilde{n}o} = 4.38 \text{ lts/seg} + 0.1206 \text{ lts/seg} + 0.438 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{dise\tilde{n}o} = 4.94 \text{ lts/seg}$$

### **6.6.13 .- CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

Con los datos previos de topografía, y caudales se procede a realizar los cálculos hidráulicos de la red de alcantarillado sanitario.

Para el presente proyecto, en especial se utilizará el programa H Canales, el cual nos permitirá calcular diámetros de tubería, así como también controlar las velocidades de diseño en base a la gradiente, según las normas INEN para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales.

#### **6.6.13.1 .- DIÁMETROS EN TUBERÍAS**

Para el cálculo hidráulico posterior se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 5.2.1.6 de las normas INEN para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales, en la cual menciona que el diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0.20 m para alcantarillado sanitario, y 0.25 m para alcantarillado pluvial.

#### **6.6.13.2 .- PROFUNDIDADES EN TUBERÍAS**

Según la sección 5.2.1.5 de las normas INEN para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales. Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo.

#### **6.6.13.3 .- VELOCIDADES EN TUBERÍAS**

Según el artículo 5.2.1.10 , literal d), de las normas INEN para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales, menciona que la velocidad del líquido, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo en cualquier año del periodo de diseño, no sea menor que 0.45 m/s, y que preferiblemente sea mayor que 0.6 m/s para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

Según el artículo 5.2.1.11 las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación.

| <b>MATERIAL</b>         | <b>VEL. MAXIMA<br/>(m/s )</b> | <b>COEF. DE<br/>RUGOSIDAD</b> |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Hormigón Simple :       |                               |                               |
| Con uniones de mortero  | 4.0                           | 0.013                         |
| Con uniones de neopreno | 3.50 - 4.00                   | 0.013                         |
| Asbesto Cemento         | 4.50 - 5.00                   | 0.011                         |
| Plástico                | 4.50                          | 0.011                         |

**Tabla 6.5 .-** Velocidades Máximas en tuberías

### **6.6.13.3 .- POZOS DE REVISIÓN**

En base al artículo 5.2.3.1 de las normas INEN para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales, menciona que los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendiente, y en todos los cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas.

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

# DISEÑO SANITARIO



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

**PROYECTO :** Alcantarillado Sanitario para el Barrio Yanayacu

**DATOS :**

**SECTOR :** Barrio Yanayacu

**DENSIDAD POBLACIONAL :** 71.88 Hab / Há

**CANTON :** Salcedo

**DOTACION DE AGUA POTABLE:** 145 lts / hab / día

**PROVINCIA :** Cotopaxi

**REALIZADO POR :** Egdo. Edgar P. López

| Calle   | Tramo<br>( Pozos ) | Longitud<br>( m ) | Area ( Há )<br>Aportación | Densidad Pobl.<br>Futura hab/Há | Población<br>Futura | Caudal Domestico             |                 |      | Valor de M | Caudal Ins<br>( lt/seg ) | Caudal Infiltraciones |                  | Q Conexiones Erradas |                | CAUDAL DE<br>DISEÑO<br>( lt/seg ) |
|---|--------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|------|------------|--------------------------|-----------------------|------------------|----------------------|----------------|-----------------------------------|
|   |                    |                   |                           |                                 |                     | Dotacion<br>Futura lt/ha/día | Qmd<br>(lt/seg) | C    |            |                          | Tabla<br>Ki           | Qinf<br>(lt/seg) | % Qe<br>%            | Qe<br>(lt/seg) |                                   |
| CALLE PRINCIPAL VIA A SALCEDO Y VIA A ANCHILIVI | P1 - P2            | 100               | 0.74                      | 66.12                           | 49                  | 145                          | 0.08            | 0.8  | 4.00       | 0.26                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.026          | <b>0.290</b>                      |
|   | P2 - P3            | 100               | 0.91                      | 66.12                           | 60                  | 145                          | 0.10            | 0.8  | 4.00       | 0.32                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.032          | <b>0.360</b>                      |
|   | P3 - P4            | 100               | 0.83                      | 66.12                           | 55                  | 145                          | 0.09            | 0.8  | 4.00       | 0.29                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.029          | <b>0.330</b>                      |
|   | P4 - P5            | 100               | 0.88                      | 66.12                           | 58                  | 145                          | 0.10            | 0.8  | 4.00       | 0.31                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.031          | <b>0.350</b>                      |
|   | P5 - P6            | 40                | 0.38                      | 66.12                           | 25                  | 145                          | 0.04            | 0.8  | 4.00       | 0.13                     | 0.00005               | 0.002            | 0.10                 | 0.013          | <b>0.150</b>                      |
|   | P11 - P10          | 80                | 0.6                       | 66.12                           | 40                  | 145                          | 0.07            | 0.8  | 4.00       | 0.21                     | 0.00005               | 0.004            | 0.10                 | 0.021          | <b>0.240</b>                      |
|   | P10 - P9           | 63.73             | 0.41                      | 66.12                           | 27                  | 145                          | 0.05            | 0.8  | 4.00       | 0.15                     | 0.00005               | 0.003            | 0.10                 | 0.015          | <b>0.160</b>                      |
|   | P9 - P8            | 36.27             | 0.23                      | 66.12                           | 15                  | 145                          | 0.03            | 0.8  | 4.00       | 0.08                     | 0.00005               | 0.002            | 0.10                 | 0.008          | <b>0.090</b>                      |
|   | P8 - P7            | 100               | 0.77                      | 66.12                           | 51                  | 145                          | 0.09            | 0.8  | 4.00       | 0.27                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.027          | <b>0.310</b>                      |
|   | P7 - P6            | 60                | 0.74                      | 66.12                           | 49                  | 145                          | 0.08            | 0.8  | 4.00       | 0.26                     | 0.00005               | 0.003            | 0.10                 | 0.026          | <b>0.290</b>                      |
|   | P11 - P12          | 80                | 0.8                       | 66.12                           | 53                  | 145                          | 0.09            | 0.8  | 4.00       | 0.28                     | 0.00005               | 0.004            | 0.10                 | 0.028          | <b>0.320</b>                      |
|   | P12 - P13          | 100               | 0.77                      | 66.12                           | 51                  | 145                          | 0.09            | 0.8  | 4.00       | 0.27                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.027          | <b>0.310</b>                      |
|   | P13 - P14          | 17.6              | 0.12                      | 66.12                           | 8                   | 145                          | 0.01            | 0.8  | 4.00       | 0.04                     | 0.00005               | 0.001            | 0.10                 | 0.004          | <b>0.050</b>                      |
|   | P14 - P15          | 35.26             | 0.19                      | 66.12                           | 13                  | 145                          | 0.02            | 0.8  | 4.00       | 0.07                     | 0.00005               | 0.002            | 0.10                 | 0.007          | <b>0.080</b>                      |
|   | P15 - P16          | 35.46             | 0.2                       | 66.12                           | 13                  | 145                          | 0.02            | 0.8  | 4.00       | 0.07                     | 0.00005               | 0.002            | 0.10                 | 0.007          | <b>0.080</b>                      |
|   | P16 - P17          | 54.1              | 0.31                      | 66.12                           | 20                  | 145                          | 0.03            | 0.8  | 4.00       | 0.11                     | 0.00005               | 0.003            | 0.10                 | 0.011          | <b>0.120</b>                      |
|   | P17 - P18          | 52.93             | 0.12                      | 66.12                           | 8                   | 145                          | 0.01            | 0.8  | 4.00       | 0.04                     | 0.00005               | 0.003            | 0.10                 | 0.004          | <b>0.050</b>                      |
|   | P22 - P21          | 100               | 0.93                      | 66.12                           | 61                  | 145                          | 0.10            | 0.8  | 4.00       | 0.33                     | 0.00005               | 0.005            | 0.10                 | 0.033          | <b>0.370</b>                      |
| P21 - P20                                       | 100                | 1                 | 66.12                     | 66                              | 145                 | 0.11                         | 0.8             | 4.00 | 0.36       | 0.00005                  | 0.005                 | 0.10             | 0.036                | <b>0.400</b>   |                                   |
| P20 - P19                                       | 100                | 1                 | 66.12                     | 66                              | 145                 | 0.11                         | 0.8             | 4.00 | 0.36       | 0.00005                  | 0.005                 | 0.10             | 0.036                | <b>0.400</b>   |                                   |
| P19 - P18                                       | 47.07              | 0.41              | 66.12                     | 27                              | 145                 | 0.05                         | 0.8             | 4.00 | 0.15       | 0.00005                  | 0.002                 | 0.10             | 0.015                | <b>0.160</b>   |                                   |

**Tabla 6.6 .- Diseño Sanitario**

## DIAGRAMACION DEL SISTEMA

| CALLE  | POZOS        | CAUDAL TRAMO | CAUDAL ACUMULADO |
|--|--------------|--------------|------------------|
| <b>CALLE PRINCIPAL VIA A SALCEDO Y A ANCHILIVI</b> | P1 - P2      | <b>0.290</b> | 0.29             |
|  | P2 - P3      | <b>0.360</b> | 0.65             |
|  | P3 - P4      | <b>0.330</b> | 0.98             |
|  | P4 - P5      | <b>0.350</b> | 1.33             |
|  | P5 - P6      | <b>0.150</b> | 1.48             |
|  |              |              |                  |
|  | P11 - P10    | <b>0.240</b> | 0.24             |
|  | P10 - P9     | <b>0.160</b> | 0.40             |
|  | P9 - P8      | <b>0.090</b> | 0.49             |
|  | P8 - P7      | <b>0.310</b> | 0.80             |
|  | P7 - P6      | <b>0.290</b> | 1.09             |
|  |              |              |                  |
|  | P11 - P12    | <b>0.320</b> | 0.32             |
|  | P12 - P13    | <b>0.310</b> | 0.63             |
|  | P13 - P14    | <b>0.050</b> | 0.68             |
|  | P14 - P15    | <b>0.080</b> | 0.76             |
|  | P15 - P16    | <b>0.080</b> | 0.84             |
|  | P16 - P17    | <b>0.120</b> | 0.96             |
|  | P17 - P18    | <b>0.050</b> | 1.01             |
|  |              |              |                  |
|  | P22 - P21    | <b>0.370</b> | 0.37             |
| P21 - P20  | <b>0.400</b> | 0.77         |                  |
| P20 - P19  | <b>0.400</b> | 1.17         |                  |
| P19 - P18  | <b>0.160</b> | 1.33         |                  |
|  |              |              |                  |

**Tabla 6.7 .-** Caudales de Diseño Acumulados del Sistema

# DISEÑO HIDRÁULICO





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

**PROYECTO :** Alcantarillado Sanitario para el Barrio Yanayacu

**SECTOR :** Barrio Yanayacu

**CANTON :** Salcedo

**PROVINCIA :** Cotopaxi

**REALIZADO POR :** Ego. Edgar P. López

| Calle          | Pozo | Longitud | Cota     | Cota     | Pendiente | Gradiente | Diámetro | Diámetro | TUBERIA LLENA |                | TUBERIA PARCIALMENTE LLENA |              |               | TENSION TRACTIVA |               |               |
|----------------|------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|---------------|----------------|----------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
|                |      |          | Terreno  | Proyecto |           |           |          |          | Terreno (i)   | Hidráulica (S) | Calculado (mm)             | Asumido (mm) | QITL (lt/seg) | VTLL (m/seg)     | QPLL (lt/seg) | QPLL/QITL (%) |
| <b>TRAMO A</b> | 1    |          | 2649.303 | 2647.60  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 100      |          |          | 4.39      | 4.40      | 24.15    | 200      | 81.39         | 2.59           | 0.29                       | 0.36         | 0.61          | 8.7              | 0.0057        | 2.46          |
|                | 2    |          | 2644.912 | 2643.41  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 100      |          |          | 1.09      | 1.10      | 33.97    | 200      | 40.69         | 1.30           | 0.65                       | 1.60         | 0.48          | 17.6             | 0.0113        | 1.22          |
|                | 3    |          | 2643.824 | 2642.41  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 100      |          |          | 0.25      | 0.80      | 34.90    | 200      | 34.70         | 1.10           | 0.98                       | 2.82         | 0.49          | 23.1             | 0.0146        | 1.15          |
|                | 4    |          | 2643.577 | 2640.91  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 100      |          |          | -0.77     | 0.70      | 36.58    | 200      | 32.46         | 1.03           | 1.33                       | 4.10         | 0.51          | 27.6             | 0.0172        | 1.18          |
| 5              |      | 2644.345 | 2639.81  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                | 40   |          |          | -0.03    | 0.60      | 27.41     | 200      | 30.06    | 0.96          | 1.48           | 4.92                       | 0.50         | 30.2          | 0.0187           | 1.10          |               |
| 6              |      | 2644.358 | 2639.37  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
| <b>TRAMO B</b> | 11   |          | 2652.381 | 2650.88  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 80       |          |          | 0.80      | 2.20      | 25.62    | 200      | 57.55         | 1.83           | 0.24                       | 0.42         | 0.45          | 9.4              | 0.0061        | 1.32          |
|                | 10   |          | 2651.741 | 2649.12  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 63.73    |          |          | 4.46      | 2.70      | 21.18    | 200      | 63.76         | 2.03           | 0.40                       | 0.63         | 0.53          | 11.9             | 0.0077        | 2.04          |
|                | 9    |          | 2648.9   | 2647.08  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 36.27    |          |          | 2.48      | 3.30      | 16.44    | 200      | 70.49         | 2.24           | 0.49                       | 0.70         | 0.56          | 13.1             | 0.0085        | 2.75          |
|                | 8    |          | 2648     | 2646.11  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                |      | 100      |          |          | 2.97      | 2.70      | 27.14    | 200      | 63.76         | 2.03           | 0.80                       | 1.25         | 0.65          | 16.5             | 0.0106        | 2.81          |
| 7              |      | 2645.025 | 2643.51  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                | 60   |          |          | 1.11     | 1.70      | 28.87     | 200      | 50.59    | 1.61          | 1.09           | 2.15                       | 0.65         | 16.5          | 0.0106           | 1.77          |               |
| 6              |      | 2644.358 | 2639.37  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |

**Tabla 6.8 .-Diseño Hidráulico**



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

**PROYECTO :** Alcantarillado Sanitario para el Barrio Yanayacu  
**SECTOR :** Barrio Yanayacu  
**CANTON :** Salcedo  
**PROVINCIA :** Cotopaxi

**REALIZADO POR :** Egdo. Edgar P. López

| Calle   | Pozo | Longitud | Cota     | Cota     | Pendiente | Gradiente | Diámetro | Diámetro | TUBERIA LLENA |                | TUBERIA PARCIALMENTE LLENA |              |               | TENSION TRACTIVA |               |               |
|---------|------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|---------------|----------------|----------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
|         |      |          | Terreno  | Proyecto |           |           |          |          | Terreno (i)   | Hidráulica (S) | Calculado (mm)             | Asumido (mm) | QTLL (lt/seg) | VTLL (m/seg)     | QPLL (lt/seg) | QPLL/QTLL (%) |
| TRAMO C | 11   |          | 2652.381 | 2650.88  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 80       |          |          | 0.81      | 1.80      | 29.63    | 200      | 52.06         | 1.66           | 0.32                       | 0.61         | 0.46          | 11.2             | 0.0073        | 1.29          |
|         |      |          | 2651.73  | 2649.56  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 100      |          |          | 0.09      | 1.00      | 32.69    | 200      | 38.80         | 1.24           | 0.63                       | 1.62         | 0.46          | 17.8             | 0.0113        | 1.1           |
|         |      |          | 2651.64  | 2648.46  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 17.6     |          |          | 1.65      | 1.00      | 16.49    | 200      | 38.80         | 1.24           | 0.68                       | 1.75         | 0.47          | 18.4             | 0.0117        | 1.15          |
|         |      |          | 2651.35  | 2648.06  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 35.26    |          |          | 5.19      | 0.90      | 20.07    | 200      | 36.81         | 1.17           | 0.76                       | 2.06         | 0.47          | 19.9             | 0.0126        | 1.11          |
|         |      |          | 2649.52  | 2647.32  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 35.46    |          |          | 4.96      | 5.00      | 14.55    | 200      | 86.76         | 2.76           | 0.84                       | 0.97         | 0.88          | 13.9             | 0.009         | 4.41          |
|         |      | 2647.76  | 2645.14  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 54.1     |          |          | 1.96      | 2.00      | 20.11    | 200      | 54.87         | 1              | 0.96                       | 1.75         | 0.66          | 18.4             | 0.0117        | 2.30          |
|         |      | 2646.7   | 2644.1   |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 52.93    |          |          | -0.17     | 1.00      | 16.49    | 200      | 38.80         | 1.24           | 1.01                       | 2.60         | 0.53          | 22.2             | 0.014         | 1.37          |
|         |      | 2646.79  | 2643.25  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
| TRAMO D | 22   |          | 2662.64  | 2660.94  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 91.78    |          |          | 4.43      | 4.3       | 26.58    | 200      | 80.46         | 2.56           | 0.37                       | 0.46         | 0.65          | 9.8              | 0.0064        | 2.70          |
|         |      |          | 2658.57  | 2656.35  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 100      |          |          | 2.11      | 2.2       | 31.03    | 200      | 57.55         | 1.83           | 0.77                       | 1.34         | 0.65          | 16.2             | 0.0104        | 2.24          |
|         |      |          | 2656.462 | 2654.35  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 100      |          |          | 6.09      | 6.1       | 25.63    | 200      | 95.83         | 3.05           | 1.17                       | 1.22         | 1.04          | 15.5             | 0.01          | 5.98          |
|         |      |          | 2650.372 | 2648.27  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|         |      | 47.07    |          |          | 7.80      | 8         | 17.28    | 200      | 109.75        | 3.49           | 1.33                       | 1.21         | 1.19          | 15.5             | 0.0099        | 7.77          |
|         |      | 2646.7   | 2643.25  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |

**Tabla 6.8.-Diseño Hidráulico**

# DISEÑO HIDRAULICO

## 1º CAMINO A LA DESCARGA



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

**PROYECTO :** Alcantarillado Sanitario para el Barrio Yanayacu  
**SECTOR :** Barrio Yanayacu  
**CANTON :** Salcedo  
**PROVINCIA :** Cotopaxi

**REALIZADO POR :** Egdo. Edgar P. López

| Calle                  | Pozo  | Longitud | Cota     |          | Pendiente | Gradiente | Diámetro    |                | TUBERIA LLENA  |              | TUBERIA PARCIALMENTE LLENA |              |               | TENSION TRACTIVA |              |        |          |
|------------------------|-------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|----------------|----------------|--------------|----------------------------|--------------|---------------|------------------|--------------|--------|----------|
|                        |       |          | Terreno  | Proyecto |           |           | Terreno (i) | Hidráulica (S) | Calculado (mm) | Asumido (mm) | QTLL (lt/seg)              | VTLL (m/seg) | QPLL (lt/seg) | QPLL/QTLL (%)    | VPLL (m/seg) | H (mm) | RPLL (m) |
| I CAMINO A LA DESCARGA | P6    | 30       | 2644.358 | 2640.858 | 0.70      | 1.00      | 72.27       | 200            | 38.80          | 1.24         | 2.57                       | 6.62         | 0.70          | 34.9             | 0.0213       | 2.09   |          |
|                        | PA-1  | 80       | 2644.148 | 2640.558 | -0.87     | 0.60      | 79.53       | 200            | 30.06          | 0.96         | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.4    |          |
|                        | PA-2  | 80       | 2644.848 | 2640.078 | 0.98      | 0.60      | 79.53       | 200            | 30.06          | 0.96         | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.41   |          |
|                        | PA-3  | 80       | 2644.065 | 2639.595 | 1.03      | 0.60      | 79.53       | 200            | 30.06          | 0.96         | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.41   |          |
|                        | PA-4  | 90       | 2643.241 | 2639.121 | -0.21     | 0.60      | 79.53       | 200            | 30.06          | 0.96         | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.41   |          |
|                        | PA-5  | 60       | 2643.429 | 2638.579 | 1.00      | 0.60      | 79.53       | 200            | 30.06          | 1            | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.41   |          |
|                        | PA-6  | 87.81    | 2642.83  | 2638.22  | 4.36      | 0.60      | 79.53       | 200            | 30.06          | 0.96         | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.41   |          |
|                        | PA-7  | 15.36    | 2639     | 2637.7   |           |           |             |                |                |              |                            |              |               |                  |              |        |          |
|                        | PA-8  | 58.65    | 2638.32  | 2637.09  | 1.36      | 1.3       | 68.80       | 200            | 44.24          | 1.41         | 2.57                       | 5.81         | 0.77          | 32.7             | 0.0201       | 2.56   |          |
|                        | PA-9  | 38.18    | 2637.52  | 2636.32  | 8.12      | 8.12      | 48.80       | 200            | 110.57         | 3.52         | 2.57                       | 2.32         | 1.45          | 21.1             | 0.0133       | 10.59  |          |
|                        | PA-10 | 45.94    | 2634.42  | 2633.22  | -4.55     | 2         | 63.46       | 200            | 54.87          | 1.75         | 2.57                       | 4.68         | 0.89          | 29.5             | 0.0183       | 3.59   |          |
|                        | PA-11 | 50.16    | 2636.51  | 2632.31  | 6.34      | 0.6       | 79.53       | 200            | 30.06          | 0.96         | 2.57                       | 8.55         | 0.58          | 39.6             | 0.0239       | 1.41   |          |
|                        | PA-13 |          | 2633.33  | 2632.01  |           |           |             |                |                |              |                            |              |               |                  |              |        |          |

**Tabla 6.9.-Diseño Hidráulico- 1º Camino a la Descarga**

### DIAGRAMACION 1° CAMINO A LA DESCARGA

| CALLE                   | POZOS       | CAUDAL TRAMO | CAUDAL ACUMULADO |
|-------------------------|-------------|--------------|------------------|
| 1º CAMINO A LA DESCARGA | P6 - PA1    | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA1 - PA2   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA2 - PA3   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA3 - PA4   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA4- PA5    | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA5 - PA6   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA6 - PA7   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA7 - PA8   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA8 - PA9   | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA9 - PA10  | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA10 - PA11 | 2.570        | 2.57             |
|                         | PA11 - PA13 | 2.570        | 2.57             |

**Tabla 6.10 .-**Diagramación 1° Camino a la Descarga

# DISEÑO HIDRÁULICO

## 2º CAMINO A LA DESCARGA



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

**PROYECTO :** Alcantarillado Sanitario para el Barrio Yanayacu

**SECTOR :** Barrio Yanayacu

**CANTON :** Salcedo

**PROVINCIA :** Cotopaxi

**REALIZADO POR :** Egdo. Edgar P. López

| Calle                  | Pozo  | Longitud | Cota     | Cota     | Pendiente | Gradiente | Diámetro | Diámetro | TUBERIA LLENA |                | TUBERIA PARCIALMENTE LLENA |              |               | TENSION TRACTIVA |               |               |
|------------------------|-------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|---------------|----------------|----------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
|                        |       |          | Terreno  | Proyecto |           |           |          |          | Terreno (i)   | Hidráulica (S) | Calculado (mm)             | Asumido (mm) | QTLL (lt/seg) | VTLL (m/seg)     | QPLL (lt/seg) | QPLL/QTLL (%) |
| 2 CAMINO A LA DESCARGA | P18   |          | 2646.796 | 2644.856 |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                        |       | 40       |          |          | 22.36     | 20.52     | 39.78    | 200      | 175.76        | 5.59           | 2.37                       | 1.35         | 1.96          | 16.3             | 0.0104        | 20.94         |
|                        | PA-12 |          | 2637.85  | 2636.65  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                        |       | 25.26    |          |          | 17.89     | 18.41     | 40.60    | 200      | 166.48        | 5.30           | 2.37                       | 1.42         | 1.89          | 16.7             | 0.0107        | 19.3          |
|                        | PA-13 |          | 2633.33  | 2632     |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                        |       | 30.8     |          |          | 15.32     | 14.00     | 44.06    | 200      | 145.18        | 4.62           | 4.94                       | 3.40         | 2.14          | 25.3             | 0.0158        | 21.70         |
|                        | PA-14 |          | 2628.61  | 2627.4   |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                        |       | 43.94    |          |          | 6.80      | 7.50      | 49.53    | 200      | 106.26        | 3.38           | 4.94                       | 4.65         | 1.72          | 29.4             | 0.0182        | 13.39         |
|                        | PA-15 |          | 2625.62  | 2624.39  |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |
|                        | 60    |          |          | 6.03     | 6.00      | 51.65     | 200      | 95.04    | 3.03          | 4.94           | 5.20                       | 1.59         | 31            | 0.0191           | 11.24         |               |
| PA-16                  |       | 2622     | 2620.79  |          |           |           |          |          |               |                |                            |              |               |                  |               |               |

**Tabla 6.11 .- Diseño Hidráulico - 2º Camino a la Descarga**

**DIAGRAMACION 2° CAMINO A LA DESCARGA**

| <b>CALLE</b>                  | <b>POZOS</b> | <b>CAUDAL TRAMO</b> | <b>CAUDAL ACUMULADO</b> |
|-------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------|
| 2° CAMINO<br>A LA<br>DESCARGA | P18 - PA12   | <b>2.370</b>        | 2.37                    |
|                               | PA12 - PA13  | <b>2.370</b>        | 2.37                    |
|                               | PA13 - PA14  | <b>2.570</b>        | 4.94                    |
|                               | PA14 - PA15  | <b>2.570</b>        | 4.94                    |
|                               | PA15 - PA16  | <b>2.570</b>        | 4.94                    |
|                               |              |                     |                         |

**Tabla 6.12** .-Diagramación 2° Camino a la Descarga



## 6.6.14.- DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

### 6.6.14.1.- CAUDAL DE DISEÑO

Para determinar el caudal de diseño para la planta de tratamiento, se tomara en cuenta que el caudal preliminar es de 4.94lts/seg, el mismo que es el caudal máximo horario.

Se calculara para el diseño de plantas de tratamiento el caudal medio diario

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

**Ecuación 6.18**  
**Fuente:** Manual Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares

Donde :

Pf = Población futura = 816 hab.

Df = Dotación Futura = 145 lts/hab/dia

F1 = Factor de afectación de aguas servidas puede ser entre 0.75 – 0.80( Coeficiente de retorno )

F2 = Factor de mayoración que puede ir de ( 1.2 – 1.7 ).

$$Q_{diseño} = \frac{816 \text{ hab} * 145 \text{ lts/hab/dia} * 0.8 * 1.2}{86400}$$

$$Q_{diseño} = 1.31 \text{ lts/seg}$$

En conclusión se ocupara el caudal preliminar de 4.94lts/seg, por seguridad de posible ampliación.

### 6.6.14.2.- PARÁMETROS DE DISEÑO

Entre los parámetros principales establecidos para el diseño de la planta de tratamiento constan:

$$Q_{diseño} = 4.94 \text{ lts/seg}$$

Pf = Población futura = 816 habitantes

Periodo de diseño = 25 años

### 6.6.14.3.- TRATAMIENTO PRELIMINAR

- REJILLAS

Las Rejillas o rejas son artefactos que consisten de barras paralelas espaciadas con intervalos iguales, que se utilizan para remover sólidos gruesos.

#### DIMENSIONAMIENTO DE LAS REJAS

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Ancho total de la rejilla  | b = 100 cm   |
| Ancho libre entre rejillas | Según Norma INEN. Sección 5.1.3.4<br>e = 25 - 50 mm<br>Escogemos e = 30 mm |
| Diámetro entre barrotos    | Ø = 12 mm  |
| Número de barrotos         | N = 24 barrotos  |

**Tabla 6.13.-**Dimensionamiento de las Rejillas

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

**Ecuación 6.19**

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

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

$$N = 24.09 \approx 24 \text{ Barrotos}$$

#### ANCHO LIBRE ENTRE BARROTOS( e )

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

**Ecuación 6.20**

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

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

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

#### PERDIDA DE CARGA EN REJILLA

$A_n$  = Área libre de la rejilla

$A_n$  = [ Ancho rejilla – (# Barrotes \*  $\emptyset$ ) \* Altura sugerida ]

La altura sugerida para cálculo es de 15 cm.

Entonces :

$$A_n = [ 1.00 \text{ m} - ( 24 * 0.012 ) * 0.15 ]$$

$$A_n = 0.11 \text{ m}^2$$

$A_g$  = área total de la rejilla

$A_g$  = Ancho de rejilla \* Altura sugerida

$$A_g = 1.00 \text{ m} * 0.15 \text{ m}$$

$$A_g = 0.15 \text{ m}^2$$

$$k = 1.45 - 0.40 \frac{A_n}{A_g} - \frac{A_n}{A_g}$$

#### **Ecuación 6.21**

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

$$k = 1.45 - 0.40 \frac{0.11}{0.15} - \frac{0.11}{0.15}$$

$$k = 0.42$$

Según las normas del INEN, la velocidad debe estar entre 0.3 y 0.6 m/s, siendo 0.45 m/s un valor sugerido.

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

#### **Ecuación 6.22**

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

$$h = \frac{0.42 * (0.45)^2}{2 * 9.81}$$

$$h = 0.0043 \text{ m (Pérdida de Carga en rejilla)}$$

En las normas INEN nos dice que se considerará una pérdida de carga máximo de 0.75m.

Entonces :

$$0.0043 \text{ m} < 0.75 \text{ m}$$

#### **6.6.14.4.- DISEÑO DEL DESARENADOR**

Los desarenadores de flujo horizontal son unidades diseñadas para remover sólidos no adheribles como arena, semillas y partículas de diámetro medio igual o superior a 0.2 mm.

Deben mantener una velocidad de flujo alrededor de 0.3m/s ,con una tolerancia del +/- 20 %. Según Norma INEN en el artículo 5.3.5.3

DATOS DE CÁLCULO:

$$Q_d = 4.94 \text{ lts/seg} \rightarrow 0.00494 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Velocidad del flujo = Escogemos 0.30 m/seg

Velocidad de asentamiento de partículas = 5 cm/seg

Tiempo de Retención Máx = 60 seg.

Cálculo del Volúmen de Diseño (Vd)

$$V_d = Q_{\text{Diseño}} * \text{Tiempo de retención}$$

$$V_d = 0.00494 \text{ m}^3/\text{seg} * 30 \text{ seg}$$

$$V_d = 0.148 \text{ m}^3$$

### Cálculo del Área Superficial (Asd)

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

**Ecuación 6.23**  
**Fuente:** Manual Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares

$$Asd = \frac{0.00494 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.05 \text{ m}/\text{seg}}$$

$$Asd = 0.0988 \text{ m}^2$$

### Cálculo de la Altura (H)

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

**Ecuación 6.24**  
**Fuente:** Manual Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares

$$H = \frac{0.148 \text{ m}^3}{0.0988 \text{ m}^2}$$

$$H = 1.497 \text{ m} \approx 1.50 \text{ m}$$

### Cálculo del Ancho (B)

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

**Ecuación 6.25**  
**Fuente:** Manual Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares

$$B = \frac{0.0988 \text{ m}^2}{1.50 \text{ m}}$$

$$B = 0.066 \text{ m}$$

El valor calculado del ancho B, es demasiado pequeño por lo cual se asume un valor mínimo de **B= 1.00m**.

### Cálculo de la Longitud (L)

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

**Ecuación 6.26**  
**Fuente:** Manual Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares

$$L_{util} = \frac{0.0988 \text{ m}^2}{0.066 \text{ m}}$$

$$L_{util} = 1.497 \text{ m} \cong 1.50 \text{ m}$$

Las dimensiones del desarenador que se diseñó son las siguientes:

$$B = 1.00 \text{ m}$$

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

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

### **6.6.14.5.- TRATAMIENTO PRIMARIO**

Según el artículo 3.142 de las Normas INEN, el objetivo del tratamiento primario es la remoción de sólidos orgánicos sedimentables y de esa manera, disminuir la carga que deberá recibir la unidad de tratamiento biológico.

#### **6.6.14.5.1.- TANQUE SÉPTICO**

Para calcular la capacidad del tanque séptico se deberá conocer el número de personas que serán usuarios del sistema, luego se adoptara un gasto de aguas servidas en términos de volúmen por persona y por día sugiriendo como una medida un gasto de 145 litros /persona/día y un periodo de recepción de 24 horas.

### Parámetros de Diseño

Periodo de Retención = 24 horas = 1 día

Población Futura = 816 hab.

Caudal de Aporte Unitario de Aguas Residuales = 145( lts/hab/dia )

### **Cálculo del Periodo de Retención**

$$Pr = 1.5 - 0.3 \lg(P * Q)$$

$$Pr = 1.5 - 0.3 \lg(816 \text{ hab} * 0.0017 \text{ lts/hab/seg.})$$

$$Pr = 8.1 * 10^{-8} \text{ seg} * 24 \text{ h}$$

$$Pr = 1.9 * 10^{-7} \text{ horas}$$

Según las Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanques Sépticos ( 2003 )  
UNATSABAR – CEPIS/ OPS el Periodo de Retención Mínimo es de 6 Horas.

Asumo un Periodo de Retención = 6 Horas → 0.25 día

### **Cálculo del Volumen Requerido para la Sedimentación**

$$Vs = 10^{-3} * P * Q * Pr$$

$$Vs = 10^{-3} * 816 \text{ hab.} * 145 \text{ lts/hab/dia.} * 0.25 \text{ dia}$$

$$Vs = 29.58 \text{ m}^3$$

### **Cálculo del Volumende Digestión y Almacenamiento de Lodos**

$$Vd = G * P * N$$

**Ecuación 6.27**

**Fuente:** Tesis 579 – UTA - FICM

Dónde:

G → Cantidad de lodos producido por habitante ( $70 \times 10^{-3} m^3 / hab / día$ )

N → Intervalo de tiempo para la remoción de sólidos. (1 año)

$$Vd = 70 \times 10^{-3} m^3 / hab / día * 816 hab * 1 año$$

$$Vd = 57.12 m^3$$

### Volumen de Lodos Producidos

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de cocina.

| CLIMA  | VOLUMEN DE LODOS |
|--------|------------------|
| Cálido | 40 lts/ hab /año |
| Frío   | 50 lts/ hab /año |

**Tabla 6.14.-**Volúmenes de Lodos Producidos

Por la sitio que se encuentra ubicado el proyecto, se escogerá el valor de 50 lts/ hab /año para un clima frío

$$\therefore VLP = 50 \text{ lts/ hab /año} * 816 \text{ hab} * 1 \text{ año} * 10^{-3}$$

$$VLP = 40.80 m^3 / año$$

### Volumen de Natas

El valor mínimo de volumen de natas es :

$$Vn = 0.7 m^3$$



### Área Superficial del Tanque Séptico

$$VT = Vs + Vd + Vn$$

$$VT = 29.58 + 57.12 + 0.7 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$VT = 87.40 \text{ m}^3$$

Se procederá a calcular el área del Tanque Séptico .Asumimos  $h = 2.50 \text{ m}$

$$A = \frac{VT}{h} = \frac{87.40 \text{ m}^3}{2.50 \text{ m}}$$

$$A = 34.96 \text{ m}^2$$

### Dimensionamiento del Tanque Séptico

Asumimos un tanque de sección rectangular, para lo que la relación entre largo y ancho deberá ser como mínimo 2 : 1 :

$$A = B * LL = 2B$$

$$A = 2B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{34.96 \text{ m}^2}{2}}$$

$$B = 4.18 \text{ m} \approx 4.0 \text{ m}$$

Entonces :

$$L = 2 * 4.0 \text{ m}$$

$$L = 8.0 \text{ m}$$

### **Profundidad Máxima de Espuma Sumergida**

$$He = \frac{0.70}{A} \quad \begin{array}{l} \text{Ecuación 6.28} \\ \text{Fuente: Tesis 579 – UTA - FICM} \end{array}$$

Dónde :

A = Área Superficial del Tanque Séptico

$$He = \frac{0.70 \text{ m}}{34.96 \text{ m}^2}$$

$$He = 0.020 \text{ m}$$

### **Profundidad Libre de Espuma Sumergida**

Es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la Tee de salida.

Se ha establecido como valor mínimo = 0.10 m

### **Profundidad Libre del Lodo**

$$Ho = \frac{Vd}{A} \quad \begin{array}{l} \text{Ecuación 6.29} \\ \text{Fuente: Tesis 579 – UTA - FICM} \end{array}$$

Donde :

Vd = Volumen de Lodos

A = Área Superficial del Tanque Séptico

$$Ho = \frac{40.80 \text{ m}^3}{34.96 \text{ m}^2}$$

$$Ho = 1.17 \text{ m}$$

### Profundidad Mínima requerida para la Sedimentación.

$$H_s = \frac{V_s}{A} \quad \text{Ecuación 6.30}$$

Fuente: Tesis 579 – UTA - FICM

Dónde :

$V_s$  = Volumen Requerido para la Sedimentación

$A$  = Área Superficial del Tanque Séptico

$$H_s = \frac{29.58 \text{ m}^3}{34.96 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 0.85 \text{ m}$$

### Profundidad de Espacio Libre

$$HI = (0.1 + H_o) \quad \text{Ecuación 6.31}$$

Fuente: Tesis 579 – UTA - FICM

$$HI = (0.1 + 1.17 \text{ m})$$

$$HI = 1.27 \text{ m}$$

Se recomienda Usar el 50 % de HI

$$HI = 0.50 * 1.27 \text{ m}$$

$$HI = 0.64 \text{ m}$$

### Profundidad de Natas

$$HN = \frac{VN}{A} \quad \text{Ecuación 6.32}$$

Fuente: Tesis 579 – UTA - FICM

Dónde :

$VN$  = Volumen Requerido para la Sedimentación de natas

$A$  = Área Superficial del Tanque Séptico

$$HN = \frac{0.7 \text{ m}^3}{34.96 \text{ m}^2}$$

$$HN = 0.020 \text{ m}$$

### **Profundidad Total del Tanque**

$$HT = HN + HS + HO + HI$$

Dónde:

HT = Profundidad Total del Tanque

HN = Profundidad de Natas

HS = Profundidad Mínima requerida para la Sedimentación.

HO = Profundidad Libre del Lodo

HI = Profundidad de Espacio Libre

$$HT = 0.020 \text{ m} + 0.85 \text{ m} + 1.17 \text{ m} + 0.64 \text{ m}$$

$$HT = 2.68 \text{ m} \approx 2.70 \text{ m}$$

Las Dimensiones del Tanque Séptico son las siguientes :

$$B = 4.00 \text{ m}$$

$$L = 8.00 \text{ m}$$

$$H = 2.70 \text{ m}$$

#### 6.6.14.5.2.- CALCULO DEL LECHO DE SECADO

Los lechos de secado podrán ser utilizados para el secado de lodos estabilizados aeróbica o anaeróbicamente.

La temperatura es un factor fundamental para establecer el tiempo requerido para la digestión, esto se puede denotar en la siguiente tabla, establecida por la Organización Panamericana de la Salud.:

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

**Tabla 6.15.-**Tiempo de Digestión de Lodos

- Se procede a calcular la carga que ingresa al sedimentador ( C, en Kg de SS/día ), para lo que se aplicaran las siguientes formulas :

$$C = \frac{Pf (hab) * 90 \frac{SS}{hab} * dia}{1000} \quad \text{Ecuación 6.33}$$

**Fuente:** Tesis 579  
UTA - FICM

$$C = \frac{816 (hab) * 90 \frac{SS}{hab} * dia}{1000}$$

$$C = 73.44 \text{ Kg de SS/dia}$$

- Masa de Solidos que conforman los lodos ( Msd, en Kg SS/dia )

**Ecuación 6.34**

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

**Fuente:** Tesis 579 – UTA - FICM

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 73.44 \text{ Kg de SS/dia}) + (0.5 * 0.3 * 73.44 \text{ Kg de SS/dia})$$

$$Msd = 36.72 \text{ Kg de SS/dia}$$

- Volumen Diario de Lodos Dirigidos ( $V_{LD}$ , en lts/días )

**Ecuación 6.35**

**Fuente:** Tesis 579  
UTA - FICM

$$V_{LD} = \frac{Msd}{plodo * (\% \text{ de } \frac{\text{Solidos}}{100})}$$

$$V_{LD} = \frac{36.72 \text{ Kg de SS/dia}}{1.04 \frac{\text{Kg}}{\text{lt}} * 0.08}$$

$$V_{LD} = 441.35 \text{ lts/dia}$$

- Volumen de Lodos a extraerse del Tanque ( $Vel$ , en  $m^3$ )

**Ecuación 6.36**

**Fuente:** Tesis 579  
UTA - FICM

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

$$Vel = \frac{441.35 \frac{\text{lts}}{\text{dia}} * 40 \text{ dias}}{1000}$$

$$Vel = 17.65 \text{ m}^3$$

- Área del lecho de Secado

Según las normas INEN artículo 5.7.6.5, los requisitos de área de lechos de secado se determinan adoptando una profundidad de aplicación entre 20 cm y 40 cm.

El ancho de los lechos es generalmente entre 3 m y 6 m pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.

Para el cálculo se adoptara una altura impuesta del lecho de secado de = 0.60 m

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{H}$$

**Ecuación 6.37**  
**Fuente:** Tesis 579  
UTA - FICM

$$A_{L.S.} = \frac{17.65 m^3}{0.60 m}$$

$$A_{L.S.} = 29.42 m^2$$

Si B = L

$$B = \sqrt{A_{L.S.}}$$

$$B = \sqrt{29.42 m^2}$$

$$B = 5.42 \approx 5.50$$

En Resumen las dimensiones del Lecho de Secado son :

$$B = 5.50 m$$

$$L = 5.50 m$$

$$H = 0.60 m$$

#### 6.6.14.6.- TRATAMIENTO SECUNDARIO

Según lo establecido en las Normas INEN, el tratamiento secundario es aquel procedimiento que permite reducir la demanda Bioquímica de Oxígeno ( 5 días, 20° C ) de las aguas servidas a un promedio mensual máximo de 30 mg/l y a un promedio semanal máximo de 45 mg/l, al nivel de sólidos suspendidos, excepto en el caso de lagunas de estabilización y que permita entregar al afluente con el pH comprendido entre 6 y 9. Para caudales inferiores a 40 litros por segundo se permitirán niveles de sólidos suspendidos hasta de 60 mg / l.

##### 6.6.14.6.1. - CALCULO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Parámetros de Diseño :

Población Futura :816 hab.

Dotación Futura :145lts/hab/dia

Tasa de Aplicación Hidráulica TAH : Según Rivas Mijares este valor oscila entre 1 a 4 m<sup>3</sup>/día\*m<sup>2</sup>. Siendo 2.20 m<sup>3</sup>/día\*m<sup>2</sup> un valor recomendado.

##### Tiempo de Retención

Siguiendo las recomendaciones del manual de plantas de tratamiento de Rivas Mijares, se escogerá el 80 % del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

Entonces :  $Tr = 0.80 * 24 \text{ horas}$

$Tr = 19.20 \text{ horas} \rightarrow 0.8 \text{ dias}$

##### Calculo del caudal que pasa por el Filtro Biológico.

$$Q_{F.B.} = 0.524 * Q_{as}$$

##### Ecuación 6.38

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



$$Q_{as} = Df * Pf * Tr$$

$$Q_{as} = 145 \text{ lts/hab/dia} * 816 \text{ hab} * \frac{1 \text{ dia}}{86400 \text{ seg}} * 0.8$$

$$Q_{as} = 1.09 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.524 * 1.09 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.571 \text{ lts/seg} \rightarrow 49.33 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Calculo del Área del Filtro Biológico.

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

**Ecuación 6.39**

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

$$A. \text{ filtro} = \frac{49.33 \text{ m}^3/\text{dia}}{2.20 \text{ m}^3/\text{dia} * \text{m}^2}$$

$$A. \text{ filtro} = 22.42 \text{ m}^2$$

Calculo del Diámetro del Filtro Biológico.

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

$$D = \sqrt{\frac{4 * 22.42 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$D = 5.34 \text{ m}$$

Asumimos : D = 5.00m y una altura H = 2.00 m

Calculo del Volumen del Filtro Biológico.

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

$$V. filtro = \frac{\pi * (5.0m)^2}{4} * 2.0m$$

$$V. filtro = 39.27 m^3$$

Chequeo del Tiempo de Retención.

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

**Ecuación 6.40**

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

$$Tr = \frac{39.27 m^3}{49.33 m^3/dia}$$

$$Tr = 0.80 dia$$

Entonces :  **$Tr = 0.80 dia \geq Tr = 0.80 dia$**  (OK)

En conclusión las dimensiones del filtro biológico son :

Diámetro = 5.0 m

Altura = 2.0 m

## **6.6.15.- IMPACTOS AMBIENTALES**

En general un estudio de Impactos Ambientales, lo podemos definir como toda alteración, favorable o desfavorable, que en una acción o actividad humana produce en el medio o en algunos de sus componentes.

Estos impactos pueden ser directos o indirectos; producirse a corto o largo plazo; tener una duración larga o corta; y, pueden ser acumulativos, reversibles, irreversibles, e inevitables.

Un Impacto Ambiental Directo es la alteración que sufre un elemento ambiental por la acción directa del hombre sobre él, son fáciles de identificar, describir y valorar.

Los Impactos Indirectos o Secundarios son las consecuencias derivadas de los impactos anteriores. Son los inducidos por estos y no resultan fáciles de identificar y controlar.

Estos impactos indirectos, a veces tienen mayor peso y son a largo plazo los verdaderos.

### **6.6.15.1.- OBJETIVO**

- El objetivo del estudio preliminar, es el de identificar las alternativas propuestas y estudiar los posibles impactos que se generarían al construirse el sistema de alcantarillado.
- Recomendar la alternativa más idónea desde el punto de vista Ambiental y Económico.
- Desarrollar un plan de Manejo Ambiental adecuado, que controle y minimice los impactos ambientales que se puedan producir.

### 6.6.15.2.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR

El diagnóstico ambiental preliminar, pretende determinar los posibles impactos que se pueden producir, tanto por el proyecto sobre el medio ambiente y viceversa.

#### 6.6.15.2.1.- IMPACTOS PROBABLES DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

| <b>LISTA DE CHEQUEO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|--|-----------|-----------|
| ¿Con la realización del proyecto, se generaran daños erosivos en el suelo?                     | X         |           |
| ¿Puede el proyecto generar una posible perturbación paisajística?                              |           | X         |
| ¿Generara la construcción del proyecto altos niveles de ruido?                                 | X         |           |
| ¿Existe posibilidad de desaparición de flora y fauna del sector?                               |           | X         |
| ¿ El proyecto en si reducirá los efectos nocivos a causa de las aguas residuales no tratadas ? | X         |           |
| ¿Se generan efluentes líquidos durante la construcción u operación?                            | X         |           |

**Tabla 6.16.-**Lista de Chequeo de Impactos sobre el medio Ambiente

#### 6.6.15.2.2.- IMPACTOS PROBABLES DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Analizando las condiciones topográficas, el clima del sector, así como también la flora y fauna del mismo, se puede deducir que el medio ambiente no afectara al proyecto en estudio.

### 6.6.15.3.- ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EN ESTUDIO

En primera instancia, debemos hacer mención que el aire se verá afectado negativamente, especialmente por las diversas actividades desarrolladas durante la etapa de construcción, ya que al realizar movimientos de tierras, esto generara un

gran levantamiento de polvo al ambiente, también el consumo de combustible, así como la elaboración de hormigones generaran olores ofensivos al ambiente.

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

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

El sistema vial del barrio se verá afectado directamente ya que en el mismo se deberán hacer las excavaciones para la colocación de la red de alcantarillado.

#### **6.6.15.3.1) DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL**

a) Aire:

El barrio Yanayacu se encuentra ubicado en una zona rural del cantón Salcedo, por lo que en esta zona no existe contaminación de industrias, etc. Por lo que se puede describir a la calidad del aire del sector como limpia y buena.

b) Suelo:

El suelo del barrio Yanayacu, tiene la característica de ser muy bueno para cuestiones agrícolas, por lo que esta es una de las actividades principales para las que se usa el mismo.

c) Agua:

El abastecimiento de agua que nutre a los habitantes del barriotiene la característica de ser potabilizada, mientras que para la actividad agrícola se utilizan las aguas lluvia.

d) Clima:

El barrio Yanayacu se encuentra a una elevación de 2450 m.s.n.m. Se encuentra ubicado en una zona templada, es notable en la parte baja y plana, tiene un clima delicioso que oscila entre los 13 a 20 grados

e) Hidrología:

El barrio Yanayacu, no posee fuentes naturales, pero cuenta con el efluente del río Yanayacu.

f) Niveles de Ruido:

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

g) Flora y Fauna:

Podemos mencionar que la flora predominante en el barrio son los cultivos de hortalizas, tubérculos, etc. , así como también rosas silvestres que embellecen el entorno.

La fauna del sector predomina en los diferentes tipos de ganado: bovino, ovino, además animales pequeños como conejos, cuyes, gallinas y cerdos, etc.

h) Aspectos Socio-económicos:

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

### **6.6.15.3.2) MATRIZ CAUSA EFECTO DE LEOPOLD**

La matriz de Leopold es un arreglo bidireccional de datos que relaciona los impactos directos ocasionados por:

Las acciones derivadas de las actividades turísticas y recreativas, procesos productivos o de servicio, proyectos en general.

La matriz de Leopold está compuesta en el eje horizontal por las acciones derivadas de las actividades, los procesos o los proyectos que ocasionan impactos ambientales y ecológicos.

En el eje vertical está compuesto por las condiciones, los procesos, los factores naturales, sociales, culturales y económicos afectados por las acciones indicadas.

Se utilizará en el proyecto el método de la MATRIZ DE LEOPOLD, debido a que es el método más difundido y utilizado para la evaluación de impactos ambientales a nivel mundial, es una herramienta muy útil para la descripción comparativa de los impactos. Además proporciona un medio valioso para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones los causen.

### **MATRIZ CAUSA – EFECTO DE LEOPOLD**

**Proyecto:** Alcantarillado Sanitario y Plantas de Tratamiento para el barrio Yanayacu - Parroquia San Miguel del cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi

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

- Excavaciones
  - Movimientos de tierra a máquina.
  - Excavación de tierra a mano..
  - Obstrucción vehicular
  - Consumo de Combustible
  - Determinación de áreas para depósitos.
  
- Instalación de Redes.
  - Replanteo y nivelación de la red de alcantarillado
  - Excavación de zanjas.
  - Instalación de ductos y tuberías.
  - Relleno de zanjas.
  - Circulación de maquinaria.

- Pozos de Inspección
  - Realización de encofrados
  - Instalación de tubería.
  - Elaboración de Hormigones.
  
- Conexiones Domiciliaria
  - Corte de Calzada
  - Conexión de tubería
  - Relleno a mano
  
- Plantas de Tratamiento
  - Adecuaciones de Terreno
  - Construcción del sistema
  - Operación de la planta
  - Generación de desechos
  - Cambios Paisajísticos.

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

- Aire
  - Sonido ambiental.
  - Calidad del aire
  
- Agua.
  - Calidad del agua de efluentes superficiales.
  - Calidad del agua de regadío
  
- Suelo.
  - Erosión
  - Asentamientos.
  
- Bióticos



- Afectación de especies animales
- Afectación de especies vegetales
  
- Socio - Económicos
  - Tenencia de Tierra
  - Empleo
  - Alcantarillado
  - Desarrollo Poblacional
  - Salud

|                       |                               | FASE DE CONSTRUCCION           |                             |                       |                        |                                    |                                  |                       |                         |                    |                           |                           |                        |                           |                  |                     |                |                          |                          |                        |                        |                |                |                       |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
|                       |                               | EXCAVACIONES                   |                             |                       |                        |                                    | INSTALACION DE REDES             |                       |                         |                    |                           | POZOS                     |                        |                           | CONEX. DOM.      |                     |                | PLANTAS TRATAMIENTO      |                          |                        |                        | Promedio ( + ) | Promedio ( - ) |                       |
|                       |                               | Movimiento de Tierra a máquina | Excavación de tierra a mano | Obstrucción Vehicular | Consumo de Combustible | Determinación áreas para depósitos | Replanteo y Nivelación de la red | Excavación de Zanjias | Instalación de tuberías | Relleno de Zanjias | Circulación de Maquinaria | Realización de Encofrados | Instalación de Tubería | Elaboración de Hormigones | Corte de Calzada | Conexion de tubería | Relleno a Mano | Adecuaciones del Terreno | Construcción del sistema | Operación de la planta | Generación de Desechos |                |                | Cambios Paisajísticos |
| AIRE                  | Sonido Ambiental              | -5                             | -2                          |                       |                        |                                    | -1                               |                       | -2                      | -3                 | -5                        | -3                        | -1                     | -5                        | -6               |                     | -2             | -2                       | -2                       | -2                     |                        |                |                | -3                    |
|                       | Calidad del Aire              | -2                             | -1                          |                       | -3                     | -3                                 |                                  | -3                    |                         | -4                 | -4                        |                           |                        | -4                        | -7               |                     | -3             | -2                       | -3                       | -1                     | -6                     | -4             |                | -3                    |
| AGUA                  | Calidad del agua superficial  | -2                             | -2                          |                       | -1                     | -1                                 |                                  | -3                    |                         | -3                 |                           |                           | 6                      | -2                        | -3               | 7                   | -1             | -1                       | 8                        | 2                      | -3                     |                | 6              | -2                    |
|                       | Calidad agua de regadio       | -3                             | -2                          |                       | -1                     | -2                                 |                                  | -2                    | -2                      | -3                 |                           |                           | 5                      | -3                        | -2               | 8                   | -1             |                          | 8                        | 6                      | -2                     |                | 7              | -2                    |
| SUELO                 | Erosión                       | -4                             | -3                          |                       | -2                     | -1                                 | -1                               | -6                    | -3                      |                    | -1                        |                           | 2                      |                           | -1               |                     | -1             | -3                       | -4                       | -2                     |                        | -5             | 2              | -3                    |
|                       | Asentamientos                 | -3                             | -2                          |                       | -1                     |                                    | -1                               | -2                    |                         |                    | -2                        |                           | 2                      |                           |                  |                     | -2             | -1                       | -3                       |                        |                        | -3             | 2              | -2                    |
| BIOTICOS              | Afectación especies animales  | -1                             | -1                          |                       | -1                     | -2                                 |                                  | -2                    |                         |                    | -1                        |                           |                        | -3                        |                  |                     |                | -1                       | -3                       | -1                     | -2                     | -2             |                | -2                    |
|                       | Afectación especies vegetales | -1                             | -2                          | -1                    | -2                     | -2                                 |                                  | -2                    |                         |                    | -1                        |                           |                        | -3                        |                  |                     |                | -1                       | -3                       |                        | -1                     | -2             |                | -2                    |
| SOCIO-ECONOMICO       | Empleo                        | -1                             | 3                           | -3                    | -1                     |                                    | 3                                | 5                     | 7                       | 4                  |                           | 5                         | 5                      | 5                         | 4                | 5                   | 5              | 3                        | 6                        | 1                      |                        |                | 4              | -2                    |
|                       | Alcantarillado                | 5                              | 4                           | -2                    |                        |                                    |                                  | 5                     | 6                       | 4                  | 7                         | 4                         | 6                      | 6                         | 5                | 6                   | 3              | 7                        | 7                        | 5                      |                        |                | 5              | -2                    |
|                       | Desarrollo Poblacional        |                                | 2                           | -1                    |                        |                                    |                                  |                       | 7                       | 5                  |                           |                           | 8                      |                           | 2                | 9                   | 2              | 2                        | 9                        | 5                      | -1                     | -2             | 5              | -1                    |
|                       | Salud                         | -2                             | -2                          |                       |                        | -3                                 |                                  | -2                    | 8                       | 4                  | -1                        |                           | 8                      | -1                        | -1               | 8                   |                | -2                       | 8                        | 8                      | -5                     | -2             | 7              | -2                    |
| <b>Promedio ( + )</b> |                               | <b>5</b>                       | <b>3</b>                    |                       |                        |                                    | <b>3</b>                         | <b>5</b>              | <b>7</b>                | <b>4</b>           | <b>7</b>                  | <b>5</b>                  | <b>5</b>               | <b>6</b>                  | <b>4</b>         | <b>7</b>            | <b>3</b>       | <b>4</b>                 | <b>8</b>                 | <b>5</b>               |                        |                |                |                       |
| <b>Promedio ( - )</b> |                               | <b>-2</b>                      | <b>-2</b>                   | <b>-2</b>             | <b>-2</b>              | <b>-2</b>                          | <b>-1</b>                        | <b>-3</b>             | <b>-2</b>               | <b>-3</b>          | <b>-2</b>                 | <b>-3</b>                 | <b>-1</b>              | <b>-3</b>                 | <b>-3</b>        |                     | <b>-2</b>      | <b>-2</b>                | <b>-3</b>                | <b>-2</b>              | <b>-3</b>              | <b>-3</b>      |                |                       |

Tabla 6.17.- Matriz de LeopoldEsc : 1 mínimo , 10 máximo

#### **6.6.15.4).- RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Con la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario, se espera controlar el vertido inadecuado de las aguas servidas del sector, por lo que este tipo de obras casi siempre implican un impacto positivo en la colectividad.

Los pocos impactos negativos planteados no representan un problema de alto riesgo, ya que pueden ser superados en su totalidad si se cumplen las medidas de mitigación propuestas.

#### **Medidas de Mitigación:**

Con el propósito de contrarrestar los aspectos que dan origen a la presencia de Impactos Negativos en el sistema que se va a construir, en fase de construcción o en su operación se plantea las siguientes medidas de mitigación.

- Obstrucción Vehicular

Se dispondrá el material de excavación a un solo lado de la calle, preferiblemente hacia las aceras o veredas, alternando cada tres manzanas.

El zanjado en cada calle se efectuará también con la misma alternancia de manera que no se tenga los dos costados inhabilitados al mismo tiempo.

- Generación de Ruidos, Vibraciones y Polvos

En la etapa de construcción, se producirá un aumento mínimo en los niveles de ruido y de vibraciones por la operación de la maquinaria, equipo caminero, la presencia de patios y campamentos. Los efectos no tendrían una repercusión en la salud y en el medio biológico. Sus efectos no serán significativos.

En cuanto tiene que ver con la calidad del aire, la alteración de la capa vegetal, excavación y emisión de gases producirá cantidades de polvo y partículas que serán descargadas directamente a la atmósfera, por lo que se deberá controlar que

la maquinaria de operación sea relativamente nueva ya que así emitirá menos contaminación que una maquinaria antigua y en mal estado.

- Cambios Paisajísticos.

Las redes irán bajo el terreno en el 100% de los casos, obligando al contratista a efectuar las restituciones de todas las obras públicas en especial las calles, parques, y parterres o áreas verdes que deban afectarse provisionalmente en la construcción. Con mayor razón los daños a obras particulares si es del caso.

- Rehabilitación Ambiental

Áreas de excavación en masa, en especial por cortes en talud a media ladera serán reforestadas. Las calles cuya formación será afectada por las zanjas serán reparadas debiendo quedar perfectamente habilitadas.

- Flora

Revegetación.-

Esta actividad se ejecutará para todas las zonas descubiertas de los frentes de trabajo tales como: terrenos del campamento desmantelado.

Una vez concluidas todas las actividades constructivas en las diferentes áreas, se procederá a acondicionar el suelo sobre el cual se procederá la revegetación.

Luego de acondicionar el suelo, se iniciarán las actividades de siembra de especies nativas de la zona.

- Fauna

Para evitar la contaminación humano y/o animal en la planta de tratamiento se deberá considerar un cerramiento un radio no menor a los 10 metros.

- Agua

A fin de evitar la contaminación de aguas se deberá concienciar a la población sobre evitar enviar mediante el alcantarillado, plaguicidas, fungicidas, etc. No permitidos por la Organización Mundial de la Salud, recalando sus efectos cancerígenos a largo plazo. El riesgo en este aspecto es mínimo aún.

## 6.7.- METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

### 6.7.1 .- PRESUPUESTO

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO                       |      |  |                |          |        |          |
|---|------|--|----------------|----------|--------|----------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA             |      |  |                |          |        |          |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU |      |  |                |          |        |          |
| PRESUPUESTO DE OBRA                                 |      |  |                |          |        |          |
| B. -TODO EL SISTEMA                                 |      |  |                |          |        |          |
| #   | REF. | RUBRO  | UNIDAD         | CANTIDAD | P.U    | P. TOTAL |
| 1   |      | Replanteo y nivelación                           | Km.            | 3.15     | 137.32 | 432.96   |
| 2   |      | Excavación de zanja a maquina H = 0.00m - 2.00 m | m <sup>3</sup> | 1315.50  | 3.21   | 4223.55  |
| 3   |      | Excavación de zanja a maquina H = 2.01m - 4.00 m | m <sup>3</sup> | 1310.81  | 3.67   | 4809.71  |
| 4   |      | Cama de Arena en Fondo de Zanja                  | m <sup>3</sup> | 162.80   | 14.94  | 2432.37  |
| 5   |      | Sum. E Inst. De Tubería PVC D = 200 mm           | m              | 3153.46  | 8.34   | 26298.06 |
| 6   |      | Prueba de Tubería                                | m              | 3153.46  | 1.08   | 3400.70  |
| 7   |      | Pozos de Revision H = 0.00 m - 2.00 m            | u              | 28.00    | 376.89 | 10552.99 |
| 8   |      | Pozos de Revision H = 2.01 m - 4.00 m            | u              | 7.00     | 439.51 | 3076.57  |
| 9   |      | Pozos de Revision H = 4.0 m - 8.00 m             | u              | 5.00     | 564.74 | 2823.72  |
| 10  |      | Relleno Compactado                               | m <sup>3</sup> | 2061.62  | 2.13   | 4391.50  |
| 11  |      | Conexion Domiciliaria Tubería PVC                | u              | 115.00   | 84.42  | 9707.80  |
| 12  |      | Caja de Revision ( 0.60 x0.60 x 0.60 )m          | u              | 115.00   | 44.91  | 5164.46  |

**Tabla 6.18 .-**Presupuesto de Obra

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>                |  |  |  |  |  |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA             |  |  |  |  |  |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU |  |  |  |  |  |
| <b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>                          |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |

| PLANTA DE TRATAMIENTO        |  |    |         |        |         |
|------------------------------|--|----|---------|--------|---------|
| C.- DESARENADOR Y REJILLAS   |  |    |         |        |         |
| 13                           | Desbroce y Limpieza                                  | m2 | 53.50   | 1.94   | 103.54  |
| 14                           | Replanteo y nivelacion                               | m2 | 53.50   | 2.37   | 126.86  |
| 15                           | Excavacion a Mano                                    | m3 | 4.36    | 4.84   | 21.10   |
| 16                           | Empedrado de Base e = 15 cm.                         | m2 | 2.34    | 4.23   | 9.90    |
| 17                           | Replantillo H.S. 180 Kg/cm2                          | m3 | 0.23    | 106.51 | 24.50   |
| 18                           | Encofrado y Desencofrado                             | m2 | 9.30    | 10.53  | 97.90   |
| 19                           | Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                     | m3 | 1.78    | 125.71 | 223.77  |
| 20                           | Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                   | Kg | 142.56  | 2.05   | 292.18  |
| 21                           | Enlucido Interior + Impermeabilizada                 | m2 | 7.50    | 9.19   | 68.91   |
| 22                           | Sum. E Inst. De Rejilla                              | u  | 1.00    | 123.93 | 123.93  |
| B12                          | Caja de Revision ( 0.60 x0.60 x 0.60 )m              | u  | 2.00    | 44.91  | 89.82   |
| 23                           | Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm. | u  | 2.00    | 242.40 | 484.81  |
| B5                           | Sum. E Inst. Tuberia PVC Desague D = 200 mm.         | m  | 17.52   | 8.34   | 146.11  |
| 24                           | Pintura  | m2 | 7.50    | 4.79   | 35.92   |
| D.- TANQUE SEPTICO           |  |    |         |        |         |
| C13                          | Desbroce y Limpieza                                  | m2 | 35.00   | 1.94   | 67.74   |
| C14                          | Replanteo y nivelacion                               | m2 | 35.00   | 2.37   | 82.99   |
| C15                          | Excavacion a Mano                                    | m3 | 104.00  | 4.84   | 503.19  |
| C16                          | Empedrado de Base e = 15 cm.                         | m2 | 32.00   | 4.23   | 135.32  |
| C17                          | Replantillo H.S. 180 Kg/cm2                          | m3 | 3.20    | 106.51 | 340.84  |
| C18                          | Encofrado y Desencofrado                             | m2 | 119.78  | 10.53  | 1260.97 |
| C19                          | Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                     | m3 | 28.44   | 125.71 | 3575.26 |
| C20                          | Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                   | Kg | 2734.48 | 2.05   | 5604.39 |
| C21                          | Enlucido Interior + Impermeabilizada                 | m2 | 128.04  | 9.19   | 1176.35 |
| 25                           | Caja de Valvulas                                     | u  | 2.00    | 119.15 | 238.30  |
| 26                           | Quemador   | u  | 2.00    | 67.03  | 134.07  |
| 27                           | Sum. E Inst. Codo 45° PVC D = 200 mm                 | u  | 2.00    | 29.32  | 58.63   |
| 28                           | Sum. E Inst. Codo 90° PVC D = 200 mm                 | u  | 6.00    | 30.52  | 183.10  |
| 29                           | Sum. E Inst. De T PVC D = 200 mm                     | u  | 1.00    | 31.72  | 31.72   |
| C24                          | Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm. | u  | 2.00    | 242.40 | 484.81  |
| B5                           | Sum. E Inst. Tuberia PVC Desague D = 200 mm.         | m  | 7.80    | 8.34   | 65.05   |
| C25                          | Pintura  | m2 | 128.04  | 4.79   | 613.30  |
| E.- LECHO DE SECADO DE LODOS |  |    |         |        |         |
| C13                          | Desbroce y Limpieza                                  | m2 | 14.82   | 1.94   | 28.68   |
| C14                          | Replanteo y nivelacion                               | m2 | 14.82   | 2.37   | 35.14   |
| C15                          | Excavacion a Mano                                    | m3 | 19.61   | 4.84   | 94.88   |
| C16                          | Empedrado de Base e = 15 cm.                         | m2 | 14.82   | 4.23   | 62.67   |
| C17                          | Replantillo H.S. 180 Kg/cm2                          | m3 | 1.48    | 106.51 | 157.64  |
| C18                          | Encofrado y Desencofrado                             | m2 | 52.36   | 10.53  | 551.21  |
| C19                          | Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                     | m3 | 11.06   | 125.71 | 1390.38 |
| C20                          | Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                   | Kg | 468.16  | 2.05   | 959.51  |
| C21                          | Enlucido Interior + Impermeabilizada                 | m2 | 33.90   | 9.19   | 311.45  |
| 30                           | Sum. E Inst. Codo 45° PVC D = 160 mm                 | u  | 1.00    | 23.32  | 23.32   |
| 31                           | Sum. E Inst. Tuberia de Desague D = 160 mm           | m  | 4.20    | 7.44   | 31.24   |
| 32                           | Sum. E Inst. Y con Reduccion PVC D = 200 mm - 160 mm | u  | 1.00    | 30.52  | 30.52   |
| C25                          | Pintura  | m2 | 33.90   | 4.79   | 162.38  |

**Tabla 6.18 .-Presupuesto de Obra**

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>                |  |  |  |  |  |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA             |  |  |  |  |  |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU |  |  |  |  |  |
| <b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>                          |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |

| <b>F.- FILTRO BIOLÓGICO</b>  |   |    |        |        |                  |
|------------------------------|---|----|--------|--------|------------------|
| C13                          | Desbroce y Limpieza                                     | m2 | 16.62  | 1.94   | 32.17            |
| C14                          | Replanteo y nivelacion                                  | m2 | 16.62  | 2.37   | 39.41            |
| C15                          | Excavacion a Mano                                       | m3 | 9.14   | 4.84   | 44.22            |
| C16                          | Empedrado de Base e = 15 cm.                            | m2 | 16.62  | 4.23   | 70.28            |
| C17                          | Replanteo H.S. 180 Kg/cm2                               | m3 | 1.66   | 106.51 | 176.81           |
| C19                          | Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                        | m3 | 3.00   | 125.71 | 377.14           |
| C20                          | Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                      | Kg | 225.92 | 2.05   | 463.03           |
| 33                           | Malla hexagonal tipo gallinero 1/2"                     | m2 | 12.50  | 1.89   | 23.61            |
| 34                           | Encofrado Circular ( Pared )                            | m2 | 62.77  | 25.04  | 1572.03          |
| 35                           | Malla Electrosoldada 10 x 10 x4                         | m2 | 30.82  | 10.37  | 319.61           |
| 36                           | Champeado Mortero 1:2                                   | m2 | 31.95  | 7.86   | 251.19           |
| C21                          | Enlucido Interior + Impermeabilizada                    | m2 | 42.46  | 9.19   | 390.10           |
| 37                           | Enlucido Exterior                                       | m2 | 31.95  | 8.44   | 269.57           |
| 38                           | Filtro de Ladrillo Comun de arcilla 0.30 x0.080 x0.13 m | u  | 298.00 | 1.80   | 535.92           |
| 39                           | Material Granular para filtros                          | m3 | 20.95  | 24.96  | 522.83           |
| D26                          | Caja de Valvulas  | u  | 1.00   | 119.15 | 119.15           |
| C24                          | Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm.    | u  | 1.00   | 242.40 | 242.40           |
| B5                           | Sum. E Inst. Tuberia PVC Desague D = 200 mm.            | m  | 10.11  | 8.34   | 84.31            |
| C25                          | Pintura   | m2 | 31.95  | 4.79   | 153.04           |
| <b>G.- CERRAMIENTO</b>       |   |    |        |        |                  |
| C13                          | Desbroce y Limpieza                                     | m2 | 71.00  | 1.94   | 137.41           |
| C14                          | Replanteo y nivelacion                                  | m2 | 71.00  | 2.37   | 168.35           |
| C15                          | Excavacion a Mano                                       | m3 | 8.50   | 4.84   | 41.13            |
| 40                           | Hormigon Ciclopeo 60% H.S. f'c = 180 Kg/cm2             | m3 | 14.23  | 116.33 | 1655.36          |
| C20                          | Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                      | Kg | 28.44  | 2.05   | 58.29            |
| 41                           | Tubo Poste HG 2"  | m  | 64.80  | 15.45  | 1001.07          |
| 42                           | Tubo Poste HG 1 1/2"                                    | m  | 71.00  | 13.05  | 926.45           |
| 43                           | Malla de Ceramiento                                     | m2 | 142.00 | 9.71   | 1378.43          |
| 44                           | Alambre de Puas   | m  | 212.00 | 2.68   | 567.16           |
|                              |   |    |        |        | <b>109179.13</b> |
| EDGAR P. LOPEZ C.            |   |    |        |        |                  |
| FICM - UTA                   |   |    |        |        |                  |
| NOTA: NO SE CONSIDERA EL IVA |   |    |        |        |                  |

**SON :CIENTO NUEVE MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE CON 13/100 DOLARES**

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>   |                        |                                 |              |  |              |                |
|--|------------------------|---------------------------------|--------------|--|--------------|----------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>   |                        |                                 |              |  |              |                |
| <b>PROYECTO :</b>  |                        | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |              |  |              |                |
|  |                        | <b>HOJA</b>                     |              | <b>1</b>                                   | <b>de</b>    | <b>44</b>      |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>   |                        |                                 |              |  |              |                |
| <b>RUBRO:</b>  | Replanteo y nivelación |                                 |              | <b>UNIDAD:</b>                             | Km.          |                |
| <b>DETALLE:</b>  | Barrio Yanayacu        |                                 |              | <b>R=HORA/U</b>                            | 7.000        |                |
| <b>EQUIPOS</b>   |                        |                                 |              |  |              |                |
| DESCRIPCION  | CANTIDAD               | TARIFA                          | COSTO HORA   | RENDIMIENTO                                | COSTO        |                |
|  | A                      | B                               | C=A*B        | R  | D=C*R        |                |
| Herramienta manual   | 5% M.O.                |                                 |              |  | 2.70         |                |
| Teodolito  | 1                      | 3.75                            | 3.75         | 7.000                                      | 26.25        |                |
| Nivel  | 1                      | 3.75                            | 3.75         | 7.000                                      | 26.25        |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>  |                        |                                 |              |  | <b>55.20</b> |                |
| <b>MANO DE OBRA</b>  |                        |                                 |              |  |              |                |
| DESCRIPCION (CATEG)  | CANTIDAD               | JORNAL/HR                       | COSTO HORA   | RENDIMIENTO                                | COSTO        |                |
|  | A                      | B                               | C=A*B        | R  | D=C*R        |                |
| Topógrafo (D2)   | 1                      | 2.58                            | 2.58         | 7.000                                      | 18.06        |                |
| Cadenero (E1)  | 2                      | 2.56                            | 5.12         | 7.000                                      | 35.84        |                |
| <b>SUBTOTAL N</b>  |                        |                                 |              |  | <b>53.90</b> |                |
| <b>MATERIALES</b>  |                        |                                 |              |  |              |                |
| DESCRIPCION  | UNIDAD                 | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT. | COSTO                                      |              |                |
|  |                        | A                               | B            | C=A*B                                      |              |                |
| Estacas  | u                      | 10                              | 0.500        | 5.00                                       |              |                |
| Clavos 2 1/2:3   | Kg                     | 0.02                            | 1.650        | 0.03                                       |              |                |
| PinturaEsmaltevarioscolores  | gal                    | 0.02                            | 15.200       | 0.30                                       |              |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>  |                        |                                 |              |  | <b>5.34</b>  |                |
| <b>TRANSPORTE</b>  |                        |                                 |              |  |              |                |
| DESCRIPCION  | UNIDAD                 | CANTIDAD                        | TARIFA       | COSTO                                      |              |                |
| <b>SUBTOTAL P</b>  |                        |                                 |              |  |              |                |
|  |                        |                                 |              | <b>TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)</b> |              | <b>114.43</b>  |
|  |                        |                                 |              | <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%</b>         |              | <b>22.8864</b> |
|  |                        |                                 |              | <b>OTROS INDIRECTOS %</b>                  |              |                |
|  |                        |                                 |              | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>               |              | <b>137.32</b>  |
|  |                        |                                 |              | <b>VALOR OFERTADO</b>                      |              | <b>137.32</b>  |
| <p>NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p> <p style="text-align: right;">EDGAR P. LOPEZ C.<br/>FICM - UTA</p> |                        |                                 |              |  |              |                |



| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |  |             |                                 |                                     |             |
|--|--|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |  |             |                                 |                                     |             |
| <b>PROYECTO :</b> ALCANTARILLADO SANITARIO     |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  | <b>HOJA</b> | 2                               | de                                  | 44          |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |  |             |                                 |                                     |             |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Excavación de zanja a maquina H = 0.00m - 2.00 m |             |                                 | <b>UNIDAD:</b>                      | m3          |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                                  |             |                                 | <b>R=HORA/U</b>                     | 0.070       |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |  |             |                                 |                                     |             |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD   | TARIFA      | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO       |
|  | A  | B           | C=A*B                           | R                                   | D=C*R       |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.  |             |                                 |                                     | 0.03        |
| Retroexcavadora                                | 1  | 30.00       | 30.00                           | 0.070                               | 2.10        |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
| SUBTOTAL M                                     |  |             |                                 |                                     | 2.13        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |  |             |                                 |                                     |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD   | JORNAL/HR   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO       |
|  | A  | B           | C=A*B                           | R                                   | D=C*R       |
| Operador excavadora OEP 1 (C1)                 | 1  | 2.71        | 2.71                            | 0.070                               | 0.19        |
| Peón (E2)                                      | 1  | 2.56        | 2.56                            | 0.070                               | 0.18        |
| Ayudante Operador (E1)                         | 1  | 2.56        | 2.56                            | 0.070                               | 0.18        |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
| SUBTOTAL N                                     |  |             |                                 |                                     | 0.55        |
| <b>MATERIALES</b>                              |  |             |                                 |                                     |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD   | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                    | COSTO                               |             |
|  |  | A           | B                               | C=A*B                               |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
| SUBTOTAL O                                     |  |             |                                 | 0.00                                |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |  |             |                                 |                                     |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD   | CANTIDAD    | TARIFA                          | COSTO                               |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 |                                     |             |
| SUBTOTAL P                                     |  |             |                                 |                                     |             |
|  |  |             |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) | 2.68        |
|  |  |             |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         | 0.5351      |
|  |  |             |                                 | OTROS INDIRECTOS %                  |             |
|  |  |             |                                 | COSTO TOTAL DEL RUBRO               | 3.21        |
|  |  |             |                                 | VALOR OFERTADO                      | <b>3.21</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |  |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                                     |             |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO              |  |           |                                 |                 |             |
|--|--|-----------|---------------------------------|-----------------|-------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA    |  |           |                                 |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b> ALCANTARILLADO SANITARIO |  |           |                                 |                 |             |
|  |  | HOJA      | 3                               | de              | 44          |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS              |  |           |                                 |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                              | Excavación de zanja a maquina H = 2.01m - 4.00 m |           |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | m3          |
| <b>DETALLE:</b>                            | Barrio Yanayacu                                  |           |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.080       |
| <b>EQUIPOS</b>                             |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                | CANTIDAD   | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A  | B         | C=A*B                           | R               | D=C*R       |
| Herramienta manual                         | 5% M.O.  |           |                                 |                 | 0.03        |
| Retroexcavadora                            | 1  | 30.00     | 30.00                           | 0.080           | 2.40        |
| SUBTOTAL M                                 |  |           |                                 |                 | 2.43        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                        |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                        | CANTIDAD   | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A  | B         | C=A*B                           | R               | D=C*R       |
| Operador excavadora OEP 1 (C1)             | 1  | 2.71      | 2.71                            | 0.080           | 0.22        |
| Peón (E2)                                  | 1  | 2.56      | 2.56                            | 0.080           | 0.20        |
| Ayudante Operador (E1)                     | 1  | 2.56      | 2.56                            | 0.080           | 0.20        |
| SUBTOTAL N                                 |  |           |                                 |                 | 0.63        |
| <b>MATERIALES</b>                          |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                | UNIDAD   | CANTIDAD  | PRECIO UNIF.                    | COSTO           |             |
|  |  | A         | B                               | C=A*B           |             |
| SUBTOTAL O                                 |  |           |                                 |                 | 0.00        |
| <b>TRANSPORTE</b>                          |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                | UNIDAD   | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO           |             |
| SUBTOTAL P                                 |  |           |                                 |                 |             |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)        |  |           |                                 |                 | 3.06        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES                    |  |           |                                 | 20%             | 0.6115      |
| OTROS INDIRECTOS %                         |  |           |                                 |                 |             |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                      |  |           |                                 |                 | 3.67        |
| VALOR OFERTADO                             |  |           |                                 |                 | <b>3.67</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA       |  |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |             |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>PROYECTO :</b>                              |                                 | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |                                 |                 |                |
|  |                                 | <b>HOJA</b>                     | 4                               | de              | 44             |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Cama de Arena en Fondo de Zanja |                                 |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | m <sup>3</sup> |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                 |                                 |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.600          |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                        | TARIFA                          | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO          |
|  | A                               | B                               | C=A*B                           | R               | D=C*R          |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                         |                                 |                                 |                 | 0.12           |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |                                 |                                 |                                 |                 | 0.12           |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                        | JORNAL/HR                       | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO          |
|  | A                               | B                               | C=A*B                           | R               | D=C*R          |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 1                               | 2.66                            | 1.33                            | 0.600           | 0.80           |
| Peón (E2)                                      | 1                               | 2.56                            | 2.56                            | 0.600           | 1.54           |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |                                 |                                 |                                 |                 | 2.33           |
| <b>MATERIALES</b>                              |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |                |
|  |                                 | A                               | B                               | C=A*B           |                |
| Arena  | m <sup>3</sup>                  | 1.00                            | 10.000                          | 10.00           |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |                                 |                                 |                                 |                 | 10.00          |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD                        | TARIFA                          | COSTO           |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
|  |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)            |                                 |                                 |                                 |                 | 12.45          |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%                    |                                 |                                 |                                 |                 | 2.4901         |
| OTROS INDIRECTOS %                             |                                 |                                 |                                 |                 |                |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>                   |                                 |                                 |                                 |                 | <b>14.94</b>   |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                          |                                 |                                 |                                 |                 | <b>14.94</b>   |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                                 |                                 | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |                |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |  |  |                                 |                 |               |
|--|--|--|---------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |  |  |                                 |                 |               |
| <b>PROYECTO :</b>                              | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>        |  |                                 |                 |               |
|  |  | <b>HOJA</b>                                | 5                               | de              | 44            |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |  |  |                                 |                 |               |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Sum. E Inst. De Tuberia PVC D = 200 mm |  |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | m             |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                        |  |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.400         |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |  |  |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                               | TARIFA                                     | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A                                      | B  | C=A*B                           | R               | D=C*R         |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                                |  |                                 |                 | 0.18          |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
| SUBTOTAL M                                     |  |  |                                 |                 | 0.18          |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |  |  |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                               | JORNAL/HR                                  | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A                                      | B  | C=A*B                           | R               | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 1                                      | 2.66                                       | 1.33                            | 0.400           | 0.53          |
| Peón (E2)                                      | 2                                      | 2.56                                       | 5.12                            | 0.400           | 2.05          |
| Plomero (D2)                                   | 1                                      | 2.58                                       | 2.58                            | 0.400           | 1.03          |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
| SUBTOTAL N                                     |  |  |                                 |                 | 3.61          |
| <b>MATERIALES</b>                              |  |  |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                                 | CANTIDAD                                   | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |               |
|  |  | A  | B                               | C=A*B           |               |
| Tubo PVC e/c D = 200 mm                        | u                                      | 0.17                                       | 18.000                          | 3.01            |               |
| Polipega                                       | gal                                    | 0.0023                                     | 37.250                          | 0.09            |               |
| Polilimpia                                     | gal                                    | 0.003                                      | 21.750                          | 0.07            |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
| SUBTOTAL O                                     |  |  |                                 |                 | 3.16          |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |  |  |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                                 | CANTIDAD                                   | TARIFA                          | COSTO           |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
|  |  |  |                                 |                 |               |
| SUBTOTAL P                                     |  |  |                                 |                 |               |
|  |  | <b>TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)</b> |                                 |                 | <b>6.95</b>   |
|  |  | <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 20%         |                                 |                 | <b>1.3899</b> |
|  |  | <b>OTROS INDIRECTOS %</b>                  |                                 |                 |               |
|  |  | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>               |                                 |                 | <b>8.34</b>   |
|  |  | <b>VALOR OFERTADO</b>                      |                                 |                 | <b>8.34</b>   |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |  |  | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                   |                          |                                 |             |              |
|---|-------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                   |                          |                                 |             |              |
| PROYECTO :                              |                   | ALCANTARILLADO SANITARIO |                                 |             |              |
|   |                   | HOJA                     | 6                               | de          | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                   |                          |                                 |             |              |
| RUBRO:                                  | Prueba de Tuberia |                          |                                 | UNIDAD:     | m            |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu   |                          |                                 | R=HORA/U    | 0.030        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                   |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD          | TARIFA                   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                 | B                        | C=A*B                           | R           | D=C*R        |
| Herramienta manual<br>Tanquero          | 5% M.O.<br>1      | 12.00                    | 12.00                           | 0.030       | 0.01<br>0.36 |
| SUBTOTAL M                              |                   |                          |                                 |             | 0.37         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                   |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD          | JORNAL/HR                | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                 | B                        | C=A*B                           | R           | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0                 | 2.66                     | 0.53                            | 0.030       | 0.02         |
| Peón (E2)                               | 1                 | 2.56                     | 2.56                            | 0.030       | 0.08         |
| Plomero (D2)                            | 1                 | 2.58                     | 2.58                            | 0.030       | 0.08         |
| SUBTOTAL N                              |                   |                          |                                 |             | 0.17         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                   |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD            | CANTIDAD                 | PRECIO UNIT.                    | COSTO       |              |
|   |                   | A                        | B                               | C=A*B       |              |
| Agua                                    | m3                | 0.02                     | 18.000                          | 0.36        |              |
| SUBTOTAL O                              |                   |                          |                                 |             | 0.36         |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                   |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD            | CANTIDAD                 | TARIFA                          | COSTO       |              |
|   |                   |                          |                                 |             |              |
| SUBTOTAL P                              |                   |                          |                                 |             |              |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                   |                          |                                 | 0.90        |              |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                   |                          |                                 | 0.1797      |              |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                   |                          |                                 |             |              |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                   |                          |                                 | 1.08        |              |
| VALOR OFERTADO                          |                   |                          |                                 | <b>1.08</b> |              |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                   |                          | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |             |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| <b>PROYECTO :</b>                       |                                       | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |                                     |                 |               |
|   |                                       | <b>HOJA</b>                     | 7                                   | de              | 44            |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| <b>RUBRO:</b>                           | Pozos de Revision H = 0.00 m - 2.00 m |                                 |                                     | <b>UNIDAD:</b>  | u             |
| <b>DETALLE:</b>                         | Barrio Yanayacu                       |                                 |                                     | <b>R=HORA/U</b> | 5.000         |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                              | TARIFA                          | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|   | A                                     | B                               | C=A*B                               | R               | D=C*R         |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                               |                                 |                                     |                 | 2.06          |
| Concreteira                             | 1                                     | 5.00                            | 5.00                                | 5.000           | 25.00         |
| Vibrador                                | 1                                     | 3.75                            | 3.75                                | 5.000           | 18.75         |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| SUBTOTAL M                              |                                       |                                 |                                     |                 | 45.81         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                              | JORNAL/HR                       | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|   | A                                     | B                               | C=A*B                               | R               | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0                                     | 2.66                            | 0.53                                | 5.000           | 2.66          |
| Peón (E2)                               | 2                                     | 2.56                            | 5.12                                | 5.000           | 25.60         |
| Albañil ( D2 )                          | 1                                     | 2.58                            | 2.58                                | 5.000           | 12.90         |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| SUBTOTAL N                              |                                       |                                 |                                     |                 | 41.16         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                                | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT.                        | COSTO           |               |
|   |                                       | A                               | B                                   | C=A*B           |               |
| Cemento                                 | kg                                    | 385.00                          | 0.150                               | 57.75           |               |
| Arena                                   | m3                                    | 0.74                            | 11.200                              | 8.29            |               |
| Ripio triturado                         | m3                                    | 0.86                            | 13.000                              | 11.18           |               |
| Agua                                    | m3                                    | 0.23                            | 3.500                               | 0.81            |               |
| Piedra homogenizada                     | m3                                    | 0.33                            | 9.20                                | 3.04            |               |
| Ladrillo jaboncillo comun               | u                                     | 180                             | 0.11                                | 19.80           |               |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                 | kg                                    | 7.5                             | 1.50                                | 11.25           |               |
| Tapa de Pozo en H.F.                    | u                                     | 1                               | 90.00                               | 90.00           |               |
| Encofrado de muro circular              | Dia                                   | 5                               | 5                                   | 25.00           |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| SUBTOTAL O                              |                                       |                                 |                                     |                 | 227.11        |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                                | CANTIDAD                        | TARIFA                              | COSTO           |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| SUBTOTAL P                              |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                 | 314.08        |
|   |                                       |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                 | 62.8154       |
|   |                                       |                                 | OTROS INDIRECTOS %                  |                 |               |
|   |                                       |                                 | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |                 | 376.89        |
|   |                                       |                                 | VALOR OFERTADO                      |                 | <b>376.89</b> |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
|   |                                       |                                 |                                     |                 |               |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                       |                                 | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |                 |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                       |           |                   |                                     |               |
|---|---------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------------------------|---------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                       |           |                   |                                     |               |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                       |           |                   |                                     |               |
|   |                                       | HOJA      | 8                 | de                                  | 44            |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                       |           |                   |                                     |               |
| RUBRO:                                  | Pozos de Revision H = 2.01 m - 4.00 m |           |                   | UNIDAD:                             | u             |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                       |           |                   | R=HORA/U                            | 8.000         |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                       |           |                   |                                     |               |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                              | TARIFA    | COSTO HORA        | RENDIMIENTO                         | COSTO         |
|   | A                                     | B         | C=A*B             | R                                   | D=C*R         |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                               |           |                   |                                     | 3.29          |
| Concreteira                             | 1                                     | 5.00      | 5.00              | 8.000                               | 40.00         |
| Vibrador                                | 1                                     | 3.75      | 3.75              | 8.000                               | 30.00         |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
| SUBTOTAL M                              |                                       |           |                   |                                     | 73.29         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                       |           |                   |                                     |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                              | JORNAL/HR | COSTO HORA        | RENDIMIENTO                         | COSTO         |
|   | A                                     | B         | C=A*B             | R                                   | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0                                     | 2.66      | 0.53              | 8.000                               | 4.26          |
| Peón (E2)                               | 2                                     | 2.56      | 5.12              | 8.000                               | 40.96         |
| Albañil ( D2 )                          | 1                                     | 2.58      | 2.58              | 8.000                               | 20.64         |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
| SUBTOTAL N                              |                                       |           |                   |                                     | 65.86         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                       |           |                   |                                     |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                                | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.      | COSTO                               |               |
|   |                                       | A         | B                 | C=A*B                               |               |
| Cemento                                 | kg                                    | 385.00    | 0.150             | 57.75                               |               |
| Arena                                   | m3                                    | 0.74      | 11.200            | 8.29                                |               |
| Ripio triturado                         | m3                                    | 0.86      | 13.000            | 11.18                               |               |
| Agua                                    | m3                                    | 0.23      | 3.500             | 0.81                                |               |
| Piedra homogenizada                     | m3                                    | 0.33      | 9.20              | 3.04                                |               |
| Ladrillo jaboncillo comun               | u                                     | 180       | 0.11              | 19.80                               |               |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                 | kg                                    | 7.5       | 1.50              | 11.25                               |               |
| Tapa de Pozo en H.F.                    | u                                     | 1         | 90.00             | 90.00                               |               |
| Encofrado de muro circular              | Dia                                   | 5         | 5                 | 25.00                               |               |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
| SUBTOTAL O                              |                                       |           |                   | 227.11                              |               |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                       |           |                   |                                     |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                                | CANTIDAD  | TARIFA            | COSTO                               |               |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
|   |                                       |           |                   |                                     |               |
| SUBTOTAL P                              |                                       |           |                   |                                     |               |
|   |                                       |           |                   | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |               |
|   |                                       |           |                   | 366.26                              |               |
|   |                                       |           |                   | INDIRECTOS Y UTILIDADES             | 20%           |
|   |                                       |           |                   | 73.2516                             |               |
|   |                                       |           |                   | OTROS INDIRECTOS %                  |               |
|   |                                       |           |                   | COSTO TOTAL DEL RUBRO               | 439.51        |
|   |                                       |           |                   | VALOR OFERTADO                      | <b>439.51</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                       |           | EDGAR P. LOPEZ C. |                                     |               |
|   |                                       |           | FICM - UTA        |                                     |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                      |                                     |              |             |               |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|---------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                      |                                     |              |             |               |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                      |                                     |              |             |               |
|   |                                      | HOJA                                | 9            | de          | 44            |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                      |                                     |              |             |               |
| RUBRO:                                  | Pozos de Revision H = 4.0 m - 8.00 m |                                     |              | UNIDAD:     | u             |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                      |                                     |              | R=HORA/U    | 14.000        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                      |                                     |              |             |               |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                             | TARIFA                              | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO         |
|   | A                                    | B                                   | C=A*B        | R           | D=C*R         |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                              |                                     |              |             | 5.76          |
| Concreteira                             | 1                                    | 5.00                                | 5.00         | 14.000      | 70.00         |
| Vibrador                                | 1                                    | 3.75                                | 3.75         | 14.000      | 52.50         |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
| SUBTOTAL M                              |                                      |                                     |              |             | 128.26        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                      |                                     |              |             |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                             | JORNAL/HR                           | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO         |
|   | A                                    | B                                   | C=A*B        | R           | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0                                    | 2.66                                | 0.53         | 14.000      | 7.45          |
| Peón (E2)                               | 2                                    | 2.56                                | 5.12         | 14.000      | 71.68         |
| Albañil ( D2 )                          | 1                                    | 2.58                                | 2.58         | 14.000      | 36.12         |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
| SUBTOTAL N                              |                                      |                                     |              |             | 115.25        |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                      |                                     |              |             |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD                            | PRECIO UNIT. | COSTO       |               |
|   |                                      | A                                   | B            | C=A*B       |               |
| Cemento                                 | kg                                   | 385.00                              | 0.150        | 57.75       |               |
| Arena                                   | m3                                   | 0.74                                | 11.200       | 8.29        |               |
| Ripio triturado                         | m3                                   | 0.86                                | 13.000       | 11.18       |               |
| Agua                                    | m3                                   | 0.23                                | 3.500        | 0.81        |               |
| Piedra homogenizada                     | m3                                   | 0.33                                | 9.20         | 3.04        |               |
| Ladrillo jaboncillo comun               | u                                    | 180                                 | 0.11         | 19.80       |               |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                 | kg                                   | 7.5                                 | 1.50         | 11.25       |               |
| Tapa de Pozo en H.F.                    | u                                    | 1                                   | 90.00        | 90.00       |               |
| Encofrado de muro circular              | Dia                                  | 5                                   | 5            | 25.00       |               |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
| SUBTOTAL O                              |                                      |                                     |              | 227.11      |               |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                      |                                     |              |             |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD                            | TARIFA       | COSTO       |               |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
|   |                                      |                                     |              |             |               |
| SUBTOTAL P                              |                                      |                                     |              |             |               |
|   |                                      | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |              |             | 470.62        |
|   |                                      | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |              |             | 94.1239       |
|   |                                      | OTROS INDIRECTOS %                  |              |             |               |
|   |                                      | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |              |             | 564.74        |
|   |                                      | VALOR OFERTADO                      |              |             | <b>564.74</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                      |                                     |              |             |               |
| EDGAR P. LOPEZ C.                       |                                      |                                     |              |             |               |
| FICM - UTA                              |                                      |                                     |              |             |               |



| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                                 |           |                                     |                 |             |
|--|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b>                              | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |           |                                     |                 |             |
|  | <b>HOJA</b>                     | 10        | de                                  | 44              |             |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Relleno Compactado              |           |                                     | <b>UNIDAD:</b>  | m3          |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                 |           |                                     | <b>R=HORA/U</b> | 0.020       |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                        | TARIFA    | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A                               | B         | C=A*B                               | R               | D=C*R       |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                         |           |                                     |                 | 0.01        |
| Motoniveladora                                 | 1                               | 50.00     | 50.00                               | 0.020           | 1.00        |
| Rodillo neumático                              | 1                               | 25.00     | 25.00                               | 0.020           | 0.50        |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |                                 |           |                                     |                 | 1.51        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                        | JORNAL/HR | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A                               | B         | C=A*B                               | R               | D=C*R       |
| Ayudante Operador (E1)                         | 1                               | 2.56      | 2.56                                | 0.020           | 0.05        |
| Peón (E2)                                      | 2                               | 2.56      | 5.12                                | 0.020           | 0.10        |
| OEP 1  | 2                               | 2.71      | 5.42                                | 0.020           | 0.11        |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |                                 |           |                                     |                 | 0.26        |
| <b>MATERIALES</b>                              |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                        | COSTO           |             |
|  |                                 | A         | B                                   | C=A*B           |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |                                 |           |                                     | 0.00            |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD  | TARIFA                              | COSTO           |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                 | 1.78        |
|  |                                 |           | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                 | 0.3550      |
|  |                                 |           | OTROS INDIRECTOS %                  |                 |             |
|  |                                 |           | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |                 | 2.13        |
|  |                                 |           | VALOR OFERTADO                      |                 | <b>2.13</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                                 |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |                 |             |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                   |           |                                 |              |       |
|---|-----------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                   |           |                                 |              |       |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                   |           |                                 |              |       |
|   |                                   | HOJA      | 11                              | de           | 44    |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                   |           |                                 |              |       |
| RUBRO:                                  | Conexion Domiciliaria Tuberia PVC |           |                                 | UNIDAD:      | u     |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                   |           |                                 | R=HORA/U     | 2.100 |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                   |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                          | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO  | COSTO |
|   | A                                 | B         | C=A*B                           | R            | D=C*R |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                           |           |                                 |              | 0.68  |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
| SUBTOTAL M                              |                                   |           |                                 |              | 0.68  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                   |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                          | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO  | COSTO |
|   | A                                 | B         | C=A*B                           | R            | D=C*R |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 1                                 | 2.66      | 1.33                            | 2.100        | 2.79  |
| Albañil ( D2 )                          | 1                                 | 2.58      | 2.58                            | 2.100        | 5.42  |
| Peón (E2)                               | 1                                 | 2.56      | 2.56                            | 2.100        | 5.38  |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
| SUBTOTAL N                              |                                   |           |                                 |              | 13.59 |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                   |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                            | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO        |       |
|   |                                   | A         | B                               | C=A*B        |       |
| Tubo PVC de 110 mm * 3m                 | u                                 | 1.00      | 11.760                          | 11.76        |       |
| Bloque 15 cm                            | u                                 | 30        | 0.400                           | 12.00        |       |
| Cemento                                 | kg                                | 75        | 0.150                           | 11.25        |       |
| Arena                                   | m3                                | 0.1       | 11.200                          | 1.12         |       |
| Ripio triturado                         | m3                                | 0.15      | 13.00                           | 1.95         |       |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                 | kg                                | 2         | 1.50                            | 3.00         |       |
| Reductor 200 a 110 mm                   | u                                 | 1         | 15.00                           | 15.00        |       |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
| SUBTOTAL O                              |                                   |           |                                 | 56.08        |       |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                   |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                            | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO        |       |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
|   |                                   |           |                                 |              |       |
| SUBTOTAL P                              |                                   |           |                                 |              |       |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                   |           |                                 | 70.35        |       |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                   |           |                                 | 14.0693      |       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                   |           |                                 |              |       |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                   |           |                                 | 84.42        |       |
| VALOR OFERTADO                          |                                   |           |                                 | <b>84.42</b> |       |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                   |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |              |       |

|  |   |             |                                 |                 |              |
|--|---|-------------|---------------------------------|-----------------|--------------|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |   |             |                                 |                 |              |
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |   |             |                                 |                 |              |
| <b>PROYECTO :</b> ALCANTARILLADO SANITARIO     |   |             |                                 |                 |              |
|  |   | <b>HOJA</b> | 12                              | de              | 44           |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |   |             |                                 |                 |              |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Caja de Revision ( 0.60 x0.60 x 0.60 )m |             |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | u            |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                         |             |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 2.100        |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |   |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                                | TARIFA      | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A                                       | B           | C=A*B                           | R               | D=C*R        |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                                 |             |                                 |                 | 0.95         |
|  |   |             |                                 |                 |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |   |             |                                 |                 | 0.95         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |   |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                                | JORNAL/HR   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A                                       | B           | C=A*B                           | R               | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 1                                       | 2.66        | 1.33                            | 2.100           | 2.79         |
| Albañil ( D2 )                                 | 1                                       | 2.58        | 2.58                            | 2.100           | 5.42         |
| Peón (E2)                                      | 2                                       | 2.56        | 5.12                            | 2.100           | 10.75        |
|  |   |             |                                 |                 |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |   |             |                                 |                 | 18.96        |
| <b>MATERIALES</b>                              |   |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                                  | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |              |
|  |   | A           | B                               | C=A*B           |              |
| Agua   | m3                                      | 0.04        | 3.500                           | 0.14            |              |
| Cemento  | kg                                      | 25          | 0.150                           | 3.75            |              |
| Arena  | m3                                      | 0.13        | 11.200                          | 1.46            |              |
| Ripio triturado                                | m3                                      | 0.15        | 13.00                           | 1.95            |              |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                        | kg                                      | 4           | 1.50                            | 6.00            |              |
| Tabla dura de encofrado de 0.30 m              | u                                       | 2           | 2.10                            | 4.20            |              |
| Clavos 2 1/2:3                                 | Kg                                      | 0.01        | 1.65                            | 0.02            |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |   |             |                                 | 17.51           |              |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |   |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                                  | CANTIDAD    | TARIFA                          | COSTO           |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
|  |   |             |                                 |                 |              |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |   |             |                                 |                 |              |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)            |   |             |                                 |                 | 37.42        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%                    |   |             |                                 |                 | 7.4847       |
| OTROS INDIRECTOS %                             |   |             |                                 |                 |              |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>                   |   |             |                                 |                 | <b>44.91</b> |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                          |   |             |                                 |                 | <b>44.91</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |   |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                     |                                     |                                 |             |             |
|---|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                     |                                     |                                 |             |             |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     | HOJA                                | 13                              | de          | 44          |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                     |                                     |                                 |             |             |
| RUBRO:                                  | Desbroce y Limpieza |                                     |                                 | UNIDAD:     | m2          |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu     |                                     |                                 | R=HORA/U    | 0.600       |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                     |                                     |                                 |             |             |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD            | TARIFA                              | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO       |
|   | A                   | B                                   | C=A*B                           | R           | D=C*R       |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.             |                                     |                                 |             | 0.08        |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
| SUBTOTAL M                              |                     |                                     |                                 |             | 0.08        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                     |                                     |                                 |             |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD            | JORNAL/HR                           | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO       |
|   | A                   | B                                   | C=A*B                           | R           | D=C*R       |
| Peón (E2)                               | 1                   | 2.56                                | 2.56                            | 0.600       | 1.54        |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
| SUBTOTAL N                              |                     |                                     |                                 |             | 1.54        |
| <b>MATERIALES</b>                       |                     |                                     |                                 |             |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD              | CANTIDAD                            | PRECIO UNIT.                    | COSTO       |             |
|   |                     | A                                   | B                               | C=A*B       |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
| SUBTOTAL O                              |                     |                                     |                                 | 0.00        |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                     |                                     |                                 |             |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD              | CANTIDAD                            | TARIFA                          | COSTO       |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     |                                     |                                 |             |             |
| SUBTOTAL P                              |                     |                                     |                                 |             |             |
|   |                     | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                                 |             | 1.61        |
|   |                     | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                                 |             | 0.3226      |
|   |                     | OTROS INDIRECTOS %                  |                                 |             |             |
|   |                     | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |                                 |             | 1.94        |
|   |                     | VALOR OFERTADO                      |                                 |             | <b>1.94</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                     |                                     | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |             |             |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                        |                                     |              |             |        |
|---|------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                        |                                     |              |             |        |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                        |                                     |              |             |        |
|   |                        | HOJA                                | 14           | de          | 44     |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                        |                                     |              |             |        |
| RUBRO:                                  | Replanteo y nivelacion |                                     |              | UNIDAD:     | m2     |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu        |                                     |              | R=HORA/U    | 0.080  |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                        |                                     |              |             |        |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD               | TARIFA                              | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO  |
|   | A                      | B                                   | C=A*B        | R           | D=C*R  |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                |                                     |              |             | 0.03   |
| Equipo topográfico                      | 1                      | 10.00                               | 10.00        | 0.080       | 0.80   |
|   |                        |                                     |              |             |        |
|   |                        |                                     |              |             |        |
| SUBTOTAL M                              |                        |                                     |              |             | 0.83   |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                        |                                     |              |             |        |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD               | JORNAL/HR                           | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO  |
|   | A                      | B                                   | C=A*B        | R           | D=C*R  |
| Topógrafo (D2)                          | 1                      | 2.58                                | 2.58         | 0.080       | 0.21   |
| Cadenero (E1)                           | 1                      | 2.56                                | 2.56         | 0.080       | 0.20   |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                    | 2.66                                | 1.33         | 0.080       | 0.11   |
|   |                        |                                     |              |             |        |
| SUBTOTAL N                              |                        |                                     |              |             | 0.52   |
| <b>MATERIALES</b>                       |                        |                                     |              |             |        |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                 | CANTIDAD                            | PRECIO UNIT. | COSTO       |        |
|   |                        | A                                   | B            | C=A*B       |        |
| Tiras de eucalipto                      | u                      | 0.2                                 | 0.650        | 0.13        |        |
| Tabla dura de encofrado de 0.30 m       | u                      | 0.2                                 | 2.100        | 0.42        |        |
| Clavos 2 1/2:3                          | Kg                     | 0.05                                | 1.650        | 0.08        |        |
|   |                        |                                     |              |             |        |
|   |                        |                                     |              |             |        |
| SUBTOTAL O                              |                        |                                     |              |             | 0.63   |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                        |                                     |              |             |        |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                 | CANTIDAD                            | TARIFA       | COSTO       |        |
|   |                        |                                     |              |             |        |
|   |                        |                                     |              |             |        |
|   |                        |                                     |              |             |        |
| SUBTOTAL P                              |                        |                                     |              |             |        |
|   |                        | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |              |             | 1.98   |
|   |                        | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |              |             | 0.3952 |
|   |                        | OTROS INDIRECTOS %                  |              |             |        |
|   |                        | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |              |             | 2.37   |
|   |                        | VALOR OFERTADO                      |              |             | 2.37   |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                        |                                     |              |             |        |
| EDGAR P. LOPEZ C.                       |                        |                                     |              |             |        |
| FICM - UTA                              |                        |                                     |              |             |        |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                   |           |                                     |             |             |
|---|-------------------|-----------|-------------------------------------|-------------|-------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                   |           |                                     |             |             |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   | HOJA      | 15                                  | de          | 44          |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                   |           |                                     |             |             |
| RUBRO:                                  | Excavacion a Mano |           |                                     | UNIDAD:     | m3          |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu   |           |                                     | R=HORA/U    | 0.750       |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                   |           |                                     |             |             |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD          | TARIFA    | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO       |
|   | A                 | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R       |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.           |           |                                     |             | 0.19        |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
| SUBTOTAL M                              |                   |           |                                     |             | 0.19        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                   |           |                                     |             |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD          | JORNAL/HR | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO       |
|   | A                 | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R       |
| Peón (E2)                               | 2                 | 2.56      | 5.12                                | 0.750       | 3.84        |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
| SUBTOTAL N                              |                   |           |                                     |             | 3.84        |
| <b>MATERIALES</b>                       |                   |           |                                     |             |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD            | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                        | COSTO       |             |
|   |                   | A         | B                                   | C=A*B       |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
| SUBTOTAL O                              |                   |           |                                     | 0.00        |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                   |           |                                     |             |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD            | CANTIDAD  | TARIFA                              | COSTO       |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           |                                     |             |             |
| SUBTOTAL P                              |                   |           |                                     |             |             |
|   |                   |           | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |             | 4.03        |
|   |                   |           | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |             | 0.8064      |
|   |                   |           | OTROS INDIRECTOS %                  |             |             |
|   |                   |           | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |             | 4.84        |
|   |                   |           | VALOR OFERTADO                      |             | <b>4.84</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                   |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |             |             |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                              |             |                                 |                                     |       |             |
|--|------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------|-------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| <b>PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO</b>     |                              |             |                                 |                                     |       |             |
|  |                              | <b>HOJA</b> | 16                              | de                                  | 44    |             |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Empedrado de Base e = 15 cm. |             |                                 | <b>UNIDAD:</b>                      | m2    |             |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu              |             |                                 | <b>R=HORA/U</b>                     | 0.360 |             |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                     | TARIFA      | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO |             |
|  | A                            | B           | C=A*B                           | R                                   | D=C*R |             |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                      |             |                                 |                                     | 0.10  |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| SUBTOTAL M                                     |                              |             |                                 |                                     | 0.10  |             |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                     | JORNAL/HR   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO |             |
|  | A                            | B           | C=A*B                           | R                                   | D=C*R |             |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.20                         | 2.66        | 0.53                            | 0.360                               | 0.19  |             |
| Albañil ( D2 )                                 | 1                            | 2.58        | 2.58                            | 0.360                               | 0.93  |             |
| Peón (E2)                                      | 1                            | 2.56        | 2.56                            | 0.360                               | 0.92  |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| SUBTOTAL N                                     |                              |             |                                 |                                     | 2.04  |             |
| <b>MATERIALES</b>                              |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                       | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                    | COSTO                               |       |             |
|  |                              | A           | B                               | C=A*B                               |       |             |
| Piedra homogenizada                            | m3                           | 0.15        | 9.200                           | 1.38                                |       |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| SUBTOTAL O                                     |                              |             |                                 | 1.38                                |       |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                       | CANTIDAD    | TARIFA                          | COSTO                               |       |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
|  |                              |             |                                 |                                     |       |             |
| SUBTOTAL P                                     |                              |             |                                 |                                     |       |             |
|  |                              |             |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |       | 3.52        |
|  |                              |             |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |       | 0.7048      |
|  |                              |             |                                 | OTROS INDIRECTOS %                  |       |             |
|  |                              |             |                                 | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |       | 4.23        |
|  |                              |             |                                 | <b>VALOR OFERTADO</b>               |       | <b>4.23</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                              |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                                     |       |             |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                          |           |                                 |               |       |
|---|--------------------------|-----------|---------------------------------|---------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                          |           |                                 |               |       |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          | HOJA      | 17                              | de            | 44    |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                          |           |                                 |               |       |
| RUBRO:                                  | Replanto H.S. 180 Kg/cm2 |           |                                 | UNIDAD:       | m3    |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu          |           |                                 | R=HORA/U      | 1.200 |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                          |           |                                 |               |       |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                 | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO   | COSTO |
|   | A                        | B         | C=A*B                           | R             | D=C*R |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                  |           |                                 |               | 1.31  |
| Concreteira                             | 1                        | 5.00      | 5.00                            | 1.200         | 6.00  |
|   |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
| SUBTOTAL M                              |                          |           |                                 |               | 7.31  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                          |           |                                 |               |       |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                 | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO   | COSTO |
|   | A                        | B         | C=A*B                           | R             | D=C*R |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                      | 2.66      | 1.33                            | 1.200         | 1.60  |
| Albañil ( D2 )                          | 2                        | 2.58      | 5.16                            | 1.200         | 6.19  |
| Peón (E2)                               | 6                        | 2.56      | 15.36                           | 1.200         | 18.43 |
|   |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
| SUBTOTAL N                              |                          |           |                                 |               | 26.22 |
| <b>MATERIALES</b>                       |                          |           |                                 |               |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                   | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO         |       |
|   |                          | A         | B                               | C=A*B         |       |
| Agua                                    | m3                       | 0.2       | 3.500                           | 0.70          |       |
| Cemento                                 | kg                       | 250       | 0.150                           | 37.50         |       |
| Arena                                   | m3                       | 0.5       | 11.200                          | 5.60          |       |
| Ripio triturado                         | m3                       | 0.86      | 13.00                           | 11.18         |       |
| Impermeabilizante Sika 1                | Kg                       | 0.2       | 1.25                            | 0.25          |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
| SUBTOTAL O                              |                          |           |                                 | 55.23         |       |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                          |           |                                 |               |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                   | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO         |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
|   |                          |           |                                 |               |       |
| SUBTOTAL P                              |                          |           |                                 |               |       |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                          |           |                                 | 88.76         |       |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                          |           |                                 | 17.7522       |       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                          |           |                                 |               |       |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                          |           |                                 | 106.51        |       |
| VALOR OFERTADO                          |                          |           |                                 | <b>106.51</b> |       |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                          |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |               |       |



| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                          |           |                                     |             |              |
|---|--------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                          |           |                                     |             |              |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          | HOJA      | 18                                  | de          | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                          |           |                                     |             |              |
| RUBRO:                                  | Encofrado y Desencofrado |           |                                     | UNIDAD:     | m2           |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu          |           |                                     | R=HORA/U    | 0.730        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                          |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                 | TARIFA    | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                        | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R        |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                  |           |                                     |             | 0.19         |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL M                              |                          |           |                                     |             | 0.19         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                          |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                 | JORNAL/HR | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                        | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R        |
| Carpintero (D2)                         | 1                        | 2.58      | 2.58                                | 0.730       | 1.88         |
| Ayudante carpintero (E1)                | 1                        | 2.56      | 2.56                                | 0.730       | 1.87         |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL N                              |                          |           |                                     |             | 3.75         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                          |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                   | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                        | COSTO       |              |
|   |                          | A         | B                                   | C=A*B       |              |
| Tabla dura de encofrado de 0.30 m       | u                        | 1.8       | 2.100                               | 3.78        |              |
| Listones de 4cm x 6 cm                  | m                        | 1.02      | 1.000                               | 1.02        |              |
| Clavos 2 1/2:3                          | Kg                       | 0.02      | 1.650                               | 0.03        |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL O                              |                          |           |                                     | 4.83        |              |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                          |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                   | CANTIDAD  | TARIFA                              | COSTO       |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL P                              |                          |           |                                     |             |              |
|   |                          |           | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |             | 8.77         |
|   |                          |           | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |             | 1.7546       |
|   |                          |           | OTROS INDIRECTOS %                  |             |              |
|   |                          |           | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |             | 10.53        |
|   |                          |           | VALOR OFERTADO                      |             | <b>10.53</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                          |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |             |              |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| <b>PROYECTO :</b>                              |                                  | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |                                       |                 |               |
|  |                                  | <b>HOJA</b>                     | 19                                    | de              | 44            |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2 |                                 |                                       | <b>UNIDAD:</b>  | m3            |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                  |                                 |                                       | <b>R=HORA/U</b> | 1.200         |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                         | TARIFA                          | COSTO HORA                            | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A                                | B                               | C=A*B                                 | R               | D=C*R         |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                          |                                 |                                       |                 | 1.16          |
| Concreteira                                    | 1                                | 5.00                            | 5.00                                  | 1.200           | 6.00          |
| Vibrador                                       | 1                                | 3.75                            | 3.75                                  | 1.200           | 4.50          |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| SUBTOTAL M                                     |                                  |                                 |                                       |                 | 11.66         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                         | JORNAL/HR                       | COSTO HORA                            | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A                                | B                               | C=A*B                                 | R               | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.5                              | 2.66                            | 1.33                                  | 1.200           | 1.60          |
| Peón (E2)                                      | 6                                | 2.56                            | 15.36                                 | 1.200           | 18.43         |
| Albañil ( D2 )                                 | 1                                | 2.58                            | 2.58                                  | 1.200           | 3.10          |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| SUBTOTAL N                                     |                                  |                                 |                                       |                 | 23.12         |
| <b>MATERIALES</b>                              |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                           | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT.                          | COSTO           |               |
|  |                                  | A                               | B                                     | C=A*B           |               |
| Cemento  | kg                               | 350.00                          | 0.150                                 | 52.50           |               |
| Arena  | m3                               | 0.5                             | 11.200                                | 5.60            |               |
| Ripio triturado                                | m3                               | 0.86                            | 13.000                                | 11.18           |               |
| Agua   | m3                               | 0.2                             | 3.500                                 | 0.70            |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| SUBTOTAL O                                     |                                  |                                 |                                       | 69.98           |               |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                           | CANTIDAD                        | TARIFA                                | COSTO           |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 |                                       |                 |               |
| SUBTOTAL P                                     |                                  |                                 |                                       |                 |               |
|  |                                  |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)   |                 | 104.76        |
|  |                                  |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES           20% |                 | 20.9520       |
|  |                                  |                                 | OTROS INDIRECTOS %                    |                 |               |
|  |                                  |                                 | COSTO TOTAL DEL RUBRO                 |                 | 125.71        |
|  |                                  |                                 | VALOR OFERTADO                        |                 | <b>125.71</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                                  |                                 | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA       |                 |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO                         |                                    |              |                                 |                 |              |
|---|------------------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA               |                                    |              |                                 |                 |              |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO                   |                                    |              |                                 |                 |              |
|   |                                    | HOJA         | 20                              | de              | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS                         |                                    |              |                                 |                 |              |
| <b>RUBRO:</b>   | Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2 |              |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | Kg           |
| <b>DETALLE:</b>                                       | Barrio Yanayacu                    |              |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.020        |
| <b>EQUIPOS</b>  |                                    |              |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION   | CANTIDAD                           | TARIFA       | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|   | A                                  | B            | C=A*B                           | R               | D=C*R        |
| Herramienta manual<br>Cizalla                         | 5% M.O.<br>1                       | 1.25         | 1.25                            | 0.020           | 0.01         |
| SUBTOTAL M  |                                    |              |                                 |                 | 0.01         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                                   |                                    |              |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                                   | CANTIDAD                           | JORNAL/HR    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|   | A                                  | B            | C=A*B                           | R               | D=C*R        |
| Maestro Fierro ( D2 )<br>Ayudante (E1)                | 1.0<br>1                           | 2.58<br>2.56 | 2.58<br>2.56                    | 0.020<br>0.020  | 0.05<br>0.05 |
| SUBTOTAL N  |                                    |              |                                 |                 | 0.10         |
| <b>MATERIALES</b>                                     |                                    |              |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION   | UNIDAD                             | CANTIDAD     | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |              |
|   |                                    | A            | B                               | C=A*B           |              |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2<br>Alambre recocido de amarre | kg<br>kg                           | 1<br>0.05    | 1.500<br>2.000                  | 1.50<br>0.10    |              |
| SUBTOTAL O  |                                    |              |                                 |                 | 1.60         |
| <b>TRANSPORTE</b>                                     |                                    |              |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION   | UNIDAD                             | CANTIDAD     | TARIFA                          | COSTO           |              |
|   |                                    |              |                                 |                 |              |
| SUBTOTAL P  |                                    |              |                                 |                 |              |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)                   |                                    |              |                                 |                 | 1.71         |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%                           |                                    |              |                                 |                 | 0.3416       |
| OTROS INDIRECTOS %                                    |                                    |              |                                 |                 |              |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                                 |                                    |              |                                 |                 | 2.05         |
| VALOR OFERTADO  |                                    |              |                                 |                 | <b>2.05</b>  |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA                  |                                    |              | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                      |                                 |              |                 |             |
|---|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------|-------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                      |                                 |              |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b>                       |                                      | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |              |                 |             |
|   |                                      | <b>HOJA</b>                     | 21           | de              | 44          |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                      |                                 |              |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                           | Enlucido Interior + Impermiabilizada |                                 |              | <b>UNIDAD:</b>  | m2          |
| <b>DETALLE:</b>                         | Barrio Yanayacu                      |                                 |              | <b>R=HORA/U</b> | 0.650       |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                      |                                 |              |                 |             |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                             | TARIFA                          | COSTO HORA   | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|   | A                                    | B                               | C=A*B        | R               | D=C*R       |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                              |                                 |              |                 | 0.18        |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
| SUBTOTAL M                              |                                      |                                 |              |                 | 0.18        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                      |                                 |              |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                             | JORNAL/HR                       | COSTO HORA   | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|   | A                                    | B                               | C=A*B        | R               | D=C*R       |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.2                                  | 2.66                            | 0.53         | 0.650           | 0.35        |
| Albañil ( D2 )                          | 1                                    | 2.58                            | 2.58         | 0.650           | 1.68        |
| Peón (E2)                               | 1                                    | 2.56                            | 2.56         | 0.650           | 1.66        |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
| SUBTOTAL N                              |                                      |                                 |              |                 | 3.69        |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                      |                                 |              |                 |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT. | COSTO           |             |
|   |                                      | A                               | B            | C=A*B           |             |
| Agua                                    | m3                                   | 0.1                             | 3.500        | 0.35            |             |
| Cemento                                 | kg                                   | 15                              | 0.150        | 2.25            |             |
| Arena                                   | m3                                   | 0.05                            | 11.200       | 0.56            |             |
| Impermeabilizante Sika 1                | Kg                                   | 0.5                             | 1.25         | 0.63            |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
| SUBTOTAL O                              |                                      |                                 |              |                 | 3.79        |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                      |                                 |              |                 |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD                        | TARIFA       | COSTO           |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
|   |                                      |                                 |              |                 |             |
| SUBTOTAL P                              |                                      |                                 |              |                 |             |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                      |                                 |              |                 | 7.66        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                      |                                 |              |                 | 1.5312      |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                      |                                 |              |                 |             |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                      |                                 |              |                 | 9.19        |
| VALOR OFERTADO                          |                                      |                                 |              |                 | <b>9.19</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                      |                                 |              |                 |             |
| EDGAR P. LOPEZ C.                       |                                      |                                 |              |                 |             |
| FICM - UTA                              |                                      |                                 |              |                 |             |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                         |  |              |                 |               |
|--|-------------------------|--|--------------|-----------------|---------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                         |  |              |                 |               |
| <b>PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO</b>     |                         |  |              |                 |               |
|  |                         | <b>HOJA</b>                                | 22           | de              | 44            |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                         |  |              |                 |               |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Sum. E Inst. De Rejilla |  |              | <b>UNIDAD:</b>  | u             |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu         |  |              | <b>R=HORA/U</b> | 8.500         |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                         |  |              |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                | TARIFA                                     | COSTO HORA   | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A                       | B  | C=A*B        | R               | D=C*R         |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                 |  |              |                 | 2.18          |
| Equipo de soldadura                            | 1                       | 2.80                                       | 2.80         | 8.500           | 23.80         |
|  |                         |  |              |                 |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |                         |  |              |                 | <b>25.98</b>  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                         |  |              |                 |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                | JORNAL/HR                                  | COSTO HORA   | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A                       | B  | C=A*B        | R               | D=C*R         |
| Soldador (D2)                                  | 1.0                     | 2.58                                       | 2.58         | 8.500           | 21.93         |
| Ayudante (E1)                                  | 1                       | 2.56                                       | 2.56         | 8.500           | 21.76         |
|  |                         |  |              |                 |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |                         |  |              |                 | <b>43.69</b>  |
| <b>MATERIALES</b>                              |                         |  |              |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                  | CANTIDAD                                   | PRECIO UNIT. | COSTO           |               |
|  |                         | A  | B            | C=A*B           |               |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                        | kg                      | 1.25                                       | 1.500        | 1.88            |               |
| Electrodos                                     | kg                      | 2  | 3.500        | 7.00            |               |
| Angulo 25 x 4mm x 6m                           | u                       | 2.15                                       | 11.500       | 24.73           |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |                         |  |              |                 | <b>33.60</b>  |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                         |  |              |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                  | CANTIDAD                                   | TARIFA       | COSTO           |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
|  |                         |  |              |                 |               |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |                         |  |              |                 |               |
|  |                         | <b>TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)</b> |              |                 | <b>103.27</b> |
|  |                         | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%                |              |                 | 20.6549       |
|  |                         | OTROS INDIRECTOS %                         |              |                 |               |
|  |                         | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>               |              |                 | <b>123.93</b> |
|  |                         | <b>VALOR OFERTADO</b>                      |              |                 | <b>123.93</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                         |  |              |                 |               |
| EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA                |                         |  |              |                 |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |  |                                     |                                 |             |               |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |  |                                     |                                 |             |               |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |  |                                     |                                 |             |               |
|   |  | HOJA                                | 23                              | de          | 44            |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |  |                                     |                                 |             |               |
| RUBRO:                                  | Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm. |                                     |                                 | UNIDAD:     | u             |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                                      |                                     |                                 | R=HORA/U    | 0.400         |
| <b>EQUIPOS</b>                          |  |                                     |                                 |             |               |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD   | TARIFA                              | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO         |
|   | A  | B                                   | C=A*B                           | R           | D=C*R         |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.  |                                     |                                 |             | 0.13          |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
| SUBTOTAL M                              |  |                                     |                                 |             | 0.13          |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |  |                                     |                                 |             |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD   | JORNAL/HR                           | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO         |
|   | A  | B                                   | C=A*B                           | R           | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5  | 2.66                                | 1.33                            | 0.400       | 0.53          |
| Peón (E2)                               | 1  | 2.56                                | 2.56                            | 0.400       | 1.02          |
| Plomero (D2)                            | 1  | 2.58                                | 2.58                            | 0.400       | 1.03          |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
| SUBTOTAL N                              |  |                                     |                                 |             | 2.59          |
| <b>MATERIALES</b>                       |  |                                     |                                 |             |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD   | CANTIDAD                            | PRECIO UNIT.                    | COSTO       |               |
|   |  | A                                   | B                               | C=A*B       |               |
| Valvula de Compuerta D = 200 mm         | u  | 1                                   | 190.000                         | 190.00      |               |
| Polipega                                | gal  | 0.15                                | 37.250                          | 5.59        |               |
| Polilimpia                              | gal  | 0.17                                | 21.750                          | 3.70        |               |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
| SUBTOTAL O                              |  |                                     |                                 | 199.29      |               |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |  |                                     |                                 |             |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD   | CANTIDAD                            | TARIFA                          | COSTO       |               |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
|   |  |                                     |                                 |             |               |
| SUBTOTAL P                              |  |                                     |                                 |             |               |
|   |  | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                                 |             | 202.00        |
|   |  | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                                 |             | 40.4005       |
|   |  | OTROS INDIRECTOS %                  |                                 |             |               |
|   |  | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |                                 |             | 242.40        |
|   |  | VALOR OFERTADO                      |                                 |             | <b>242.40</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |  |                                     | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |             |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |          |                 |              |             |             |
|---|----------|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |          |                 |              |             |             |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |          |                 |              |             |             |
| HOJA 24 de 44                           |          |                 |              |             |             |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |          |                 |              |             |             |
| RUBRO:                                  |          | Pintura         |              | UNIDAD:     |             |
| DETALLE:                                |          | Barrio Yanayacu |              | R=HORA/U    |             |
|   |          |                 |              |             |             |
| <b>EQUIPOS</b>                          |          |                 |              |             |             |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD | TARIFA          | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO       |
|   | A        | B               | C=A*B        | R           | D=C*R       |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.  |                 |              |             | 0.05        |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
| SUBTOTAL M                              |          |                 |              |             | 0.05        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |          |                 |              |             |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD | JORNAL/HR       | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO       |
|   | A        | B               | C=A*B        | R           | D=C*R       |
| Pintor (D2)                             | 1.0      | 2.58            | 2.58         | 0.400       | 1.03        |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
| SUBTOTAL N                              |          |                 |              |             | 1.03        |
| <b>MATERIALES</b>                       |          |                 |              |             |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD   | CANTIDAD        | PRECIO UNIT. | COSTO       |             |
|   |          | A               | B            | C=A*B       |             |
| Yeso                                    | Kg       | 0.08            | 3.200        | 0.26        |             |
| Pintura de caucho                       | Gal      | 0.08            | 33.150       | 2.65        |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
| SUBTOTAL O                              |          |                 |              |             | 2.91        |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |          |                 |              |             |             |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD   | CANTIDAD        | TARIFA       | COSTO       |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
|   |          |                 |              |             |             |
| SUBTOTAL P                              |          |                 |              |             |             |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |          |                 |              |             | 3.99        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |          |                 |              |             | 0.7983      |
| OTROS INDIRECTOS %                      |          |                 |              |             |             |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |          |                 |              |             | 4.79        |
| VALOR OFERTADO                          |          |                 |              |             | <b>4.79</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |          |                 |              |             |             |
| EDGAR P. LOPEZ C.                       |          |                 |              |             |             |
| FICM - UTA                              |          |                 |              |             |             |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                  |           |                   |             |               |
|---|------------------|-----------|-------------------|-------------|---------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                  |           |                   |             |               |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                  |           |                   |             |               |
|   |                  | HOJA      | 25                | de          | 44            |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                  |           |                   |             |               |
| RUBRO:                                  | Caja de Valvulas |           |                   | UNIDAD:     | u             |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu  |           |                   | R=HORA/U    | 2.000         |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                  |           |                   |             |               |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD         | TARIFA    | COSTO HORA        | RENDIMIENTO | COSTO         |
|   | A                | B         | C=A*B             | R           | D=C*R         |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.          |           |                   |             | 0.58          |
| Concreteira                             | 1                | 5.00      | 5.00              | 2.000       | 10.00         |
| Vibrador                                | 1                | 3.75      | 3.75              | 2.000       | 7.50          |
| SUBTOTAL M                              |                  |           |                   |             | 18.08         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                  |           |                   |             |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD         | JORNAL/HR | COSTO HORA        | RENDIMIENTO | COSTO         |
|   | A                | B         | C=A*B             | R           | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.3              | 2.66      | 0.67              | 2.000       | 1.33          |
| Peón (E2)                               | 1                | 2.56      | 2.56              | 2.000       | 5.12          |
| Albañil ( D2 )                          | 1                | 2.58      | 2.58              | 2.000       | 5.16          |
| SUBTOTAL N                              |                  |           |                   |             | 11.61         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                  |           |                   |             |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD           | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.      | COSTO       |               |
|   |                  | A         | B                 | C=A*B       |               |
| Cemento                                 | kg               | 120.00    | 0.150             | 18.00       |               |
| Arena                                   | m3               | 0.16      | 11.200            | 1.79        |               |
| Ripio triturado                         | m3               | 0.23      | 13.000            | 2.99        |               |
| Agua                                    | m3               | 0.12      | 3.500             | 0.42        |               |
| Hierro fy = 4200 Kg/cm2                 | kg               | 10        | 1.50              | 15.00       |               |
| Tabla dura de encofrado de 0.30 m       | u                | 4         | 2.10              | 8.40        |               |
| Tapa de Tol con aldaba                  | u                | 1         | 23                | 23.00       |               |
| SUBTOTAL O                              |                  |           |                   |             | 69.60         |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                  |           |                   |             |               |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD           | CANTIDAD  | TARIFA            | COSTO       |               |
|   |                  |           |                   |             |               |
|   |                  |           |                   |             |               |
|   |                  |           |                   |             |               |
|   |                  |           |                   |             |               |
|   |                  |           |                   |             |               |
| SUBTOTAL P                              |                  |           |                   |             |               |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                  |           |                   |             | 99.29         |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                  |           |                   |             | 19.8585       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                  |           |                   |             |               |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                  |           |                   |             | 119.15        |
| VALOR OFERTADO                          |                  |           |                   |             | <b>119.15</b> |
|   |                  |           |                   |             |               |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                  |           | EDGAR P. LOPEZ C. |             |               |
|   |                  |           | FICM - UTA        |             |               |



| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                 |                                 |                                 |                                     |              |
|---|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| <b>PROYECTO :</b>                       |                 | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |                                 |                                     |              |
|   |                 | <b>HOJA</b>                     | 26                              | de                                  | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| <b>RUBRO:</b>                           | Quemador        |                                 |                                 | <b>UNIDAD:</b>                      | u            |
| <b>DETALLE:</b>                         | Barrio Yanayacu |                                 |                                 | <b>R=HORA/U</b>                     | 2.000        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD        | TARIFA                          | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO        |
|   | A               | B                               | C=A*B                           | R                                   | D=C*R        |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.         |                                 |                                 |                                     | 0.77         |
| Equipo de soldadura                     | 1               | 2.80                            | 2.80                            | 2.000                               | 5.60         |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| <b>SUBTOTAL M</b>                       |                 |                                 |                                 |                                     | <b>6.37</b>  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD        | JORNAL/HR                       | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO        |
|   | A               | B                               | C=A*B                           | R                                   | D=C*R        |
| Soldador (D2)                           | 1.0             | 2.58                            | 2.58                            | 2.000                               | 5.16         |
| Peón (E2)                               | 1               | 2.56                            | 2.56                            | 2.000                               | 5.12         |
| Albañil ( D2 )                          | 1               | 2.58                            | 2.58                            | 2.000                               | 5.16         |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| <b>SUBTOTAL N</b>                       |                 |                                 |                                 |                                     | <b>15.44</b> |
| <b>MATERIALES</b>                       |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD          | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT.                    | COSTO                               |              |
|   |                 | A                               | B                               | C=A*B                               |              |
| Tool galvanizado 4 mm                   | m2              | 0.25                            | 40.000                          | 10.00                               |              |
| Tubo de Hierro Fundido 2 mm             | m               | 2                               | 6.000                           | 12.00                               |              |
| Varilla de Anclaje                      | u               | 1                               | 9.500                           | 9.50                                |              |
| Electrodos                              | kg              | 0.3                             | 3.500                           | 1.05                                |              |
| Pintura Anticorrosiva                   | Gl              | 0.1                             | 15.00                           | 1.50                                |              |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| <b>SUBTOTAL O</b>                       |                 |                                 |                                 |                                     | <b>34.05</b> |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD          | CANTIDAD                        | TARIFA                          | COSTO                               |              |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
|   |                 |                                 |                                 |                                     |              |
| <b>SUBTOTAL P</b>                       |                 |                                 |                                 |                                     |              |
|   |                 |                                 |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) | 55.86        |
|   |                 |                                 |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         | 11.1724      |
|   |                 |                                 |                                 | OTROS INDIRECTOS %                  |              |
|   |                 |                                 |                                 | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>        | <b>67.03</b> |
|   |                 |                                 |                                 | <b>VALOR OFERTADO</b>               | <b>67.03</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                 |                                 | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                                     |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                      |           |                                     |             |              |
|---|--------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                      |           |                                     |             |              |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                      |           |                                     |             |              |
|   |                                      | HOJA      | 27                                  | de          | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                      |           |                                     |             |              |
| RUBRO:                                  | Sum. E Inst. Codo 45° PVC D = 200 mm |           |                                     | UNIDAD:     | u            |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                      |           |                                     | R=HORA/U    | 0.250        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                      |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                             | TARIFA    | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                                    | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R        |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                              |           |                                     |             | 0.08         |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL M                              |                                      |           |                                     |             | 0.08         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                      |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                             | JORNAL/HR | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                                    | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                                  | 2.66      | 1.33                                | 0.250       | 0.33         |
| Peón (E2)                               | 1                                    | 2.56      | 2.56                                | 0.250       | 0.64         |
| Plomero (D2)                            | 1                                    | 2.58      | 2.58                                | 0.250       | 0.65         |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL N                              |                                      |           |                                     |             | 1.62         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                      |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                        | COSTO       |              |
|   |                                      | A         | B                                   | C=A*B       |              |
| Codo 45° PVC D=200 mm                   | u                                    | 1.00      | 20.000                              | 20.00       |              |
| Polipega                                | gal                                  | 0.05      | 37.250                              | 1.86        |              |
| Polilimpia                              | gal                                  | 0.04      | 21.750                              | 0.87        |              |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL O                              |                                      |           |                                     | 22.73       |              |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                      |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD  | TARIFA                              | COSTO       |              |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
|   |                                      |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL P                              |                                      |           |                                     |             |              |
|   |                                      |           | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |             | 24.43        |
|   |                                      |           | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |             | 4.8862       |
|   |                                      |           | OTROS INDIRECTOS %                  |             |              |
|   |                                      |           | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |             | 29.32        |
|   |                                      |           | VALOR OFERTADO                      |             | <b>29.32</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                      |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |             |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                      |           |                                 |              |       |
|---|--------------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                      |           |                                 |              |       |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                      |           |                                 |              |       |
|   |                                      | HOJA      | 28                              | de           | 44    |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                      |           |                                 |              |       |
| RUBRO:                                  | Sum. E Inst. Codo 90° PVC D = 200 mm |           |                                 | UNIDAD:      | u     |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                      |           |                                 | R=HORA/U     | 0.250 |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                      |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                             | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO  | COSTO |
|   | A                                    | B         | C=A*B                           | R            | D=C*R |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                              |           |                                 |              | 0.08  |
| SUBTOTAL M                              |                                      |           |                                 |              | 0.08  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                      |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                             | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO  | COSTO |
|   | A                                    | B         | C=A*B                           | R            | D=C*R |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                                  | 2.66      | 1.33                            | 0.250        | 0.33  |
| Peón (E2)                               | 1                                    | 2.56      | 2.56                            | 0.250        | 0.64  |
| Plomero (D2)                            | 1                                    | 2.58      | 2.58                            | 0.250        | 0.65  |
| SUBTOTAL N                              |                                      |           |                                 |              | 1.62  |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                      |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO        |       |
|   |                                      | A         | B                               | C=A*B        |       |
| Codo 90° PVC D=200 mm                   | u                                    | 1.00      | 21.000                          | 21.00        |       |
| Polipega                                | gal                                  | 0.05      | 37.250                          | 1.86         |       |
| Polilimpia                              | gal                                  | 0.04      | 21.750                          | 0.87         |       |
| SUBTOTAL O                              |                                      |           |                                 |              | 23.73 |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                      |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                               | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO        |       |
| SUBTOTAL P                              |                                      |           |                                 |              |       |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                      |           |                                 | 25.43        |       |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                      |           |                                 | 5.0862       |       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                      |           |                                 |              |       |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                      |           |                                 | 30.52        |       |
| VALOR OFERTADO                          |                                      |           |                                 | <b>30.52</b> |       |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                      |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |              |       |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                  |           |                                 |             |       |
|---|----------------------------------|-----------|---------------------------------|-------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                  |           |                                 |             |       |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                  |           |                                 |             |       |
|   |                                  | HOJA      | 29                              | de          | 44    |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                  |           |                                 |             |       |
| RUBRO:                                  | Sum. E Inst. De T PVC D = 200 mm |           |                                 | UNIDAD:     | u     |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                  |           |                                 | R=HORA/U    | 0.250 |
| EQUIPOS                                 |                                  |           |                                 |             |       |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                         | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO |
|   | A                                | B         | C=A*B                           | R           | D=C*R |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                          |           |                                 |             | 0.08  |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
| SUBTOTAL M                              |                                  |           |                                 |             | 0.08  |
| MANO DE OBRA                            |                                  |           |                                 |             |       |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                         | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO |
|   | A                                | B         | C=A*B                           | R           | D=C*R |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                              | 2.66      | 1.33                            | 0.250       | 0.33  |
| Peón (E2)                               | 1                                | 2.56      | 2.56                            | 0.250       | 0.64  |
| Plomero (D2)                            | 1                                | 2.58      | 2.58                            | 0.250       | 0.65  |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
| SUBTOTAL N                              |                                  |           |                                 |             | 1.62  |
| MATERIALES                              |                                  |           |                                 |             |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                           | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO       |       |
|   |                                  | A         | B                               | C=A*B       |       |
| T de PVC D=200 mm                       | u                                | 1.00      | 22.000                          | 22.00       |       |
| Polipega                                | gal                              | 0.05      | 37.250                          | 1.86        |       |
| Polilimpia                              | gal                              | 0.04      | 21.750                          | 0.87        |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
| SUBTOTAL O                              |                                  |           |                                 | 24.73       |       |
| TRANSPORTE                              |                                  |           |                                 |             |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                           | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO       |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
|   |                                  |           |                                 |             |       |
| SUBTOTAL P                              |                                  |           |                                 |             |       |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                  |           |                                 | 26.43       |       |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                  |           |                                 | 5.2862      |       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                  |           |                                 |             |       |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                  |           |                                 | 31.72       |       |
| VALOR OFERTADO                          |                                  |           |                                 | 31.72       |       |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                  |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |             |       |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                                      |             |                                 |                 |              |
|--|--------------------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------|--------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                                      |             |                                 |                 |              |
| <b>PROYECTO :</b>                              |                                      |             |                                 |                 |              |
| <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>                |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      | <b>HOJA</b> | 30                              | de              | 44           |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                                      |             |                                 |                 |              |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Sum. E Inst. Codo 45° PVC D = 160 mm |             |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | u            |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                      |             |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.250        |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                                      |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                             | TARIFA      | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A                                    | B           | C=A*B                           | R               | D=C*R        |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                              |             |                                 |                 | 0.08         |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
| SUBTOTAL M                                     |                                      |             |                                 |                 | 0.08         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                                      |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                             | JORNAL/HR   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A                                    | B           | C=A*B                           | R               | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.5                                  | 2.66        | 1.33                            | 0.250           | 0.33         |
| Peón (E2)                                      | 1                                    | 2.56        | 2.56                            | 0.250           | 0.64         |
| Plomero (D2)                                   | 1                                    | 2.58        | 2.58                            | 0.250           | 0.65         |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
| SUBTOTAL N                                     |                                      |             |                                 |                 | 1.62         |
| <b>MATERIALES</b>                              |                                      |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                               | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |              |
|  |                                      | A           | B                               | C=A*B           |              |
| Codo 45° PVC D=160 mm                          | u                                    | 1.00        | 15.000                          | 15.00           |              |
| Polipega                                       | gal                                  | 0.05        | 37.250                          | 1.86            |              |
| Polilimpia                                     | gal                                  | 0.04        | 21.750                          | 0.87            |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
| SUBTOTAL O                                     |                                      |             |                                 | 17.73           |              |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                                      |             |                                 |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                               | CANTIDAD    | TARIFA                          | COSTO           |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
|  |                                      |             |                                 |                 |              |
| SUBTOTAL P                                     |                                      |             |                                 |                 |              |
| <b>TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)</b>     |                                      |             |                                 |                 | 19.43        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>                 |                                      |             |                                 | 20%             | 3.8862       |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>                      |                                      |             |                                 |                 |              |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>                   |                                      |             |                                 |                 | 23.32        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                          |                                      |             |                                 |                 | <b>23.32</b> |
| <br>   |                                      |             |                                 |                 |              |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                                      |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO              |  |           |                                 |                 |             |
|--|--|-----------|---------------------------------|-----------------|-------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA    |  |           |                                 |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b> ALCANTARILLADO SANITARIO |  |           |                                 |                 |             |
|  |  | HOJA      | 31                              | de              | 44          |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS              |  |           |                                 |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                              | Sum. E Inst. Tuberia de Desague D = 160 mm |           |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | m           |
| <b>DETALLE:</b>                            | Barrio Yanayacu                            |           |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.400       |
| <b>EQUIPOS</b>                             |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                | CANTIDAD                                   | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A  | B         | C=A*B                           | R               | D=C*R       |
| Herramienta manual                         | 5% M.O.                                    |           |                                 |                 | 0.18        |
| SUBTOTAL M                                 |  |           |                                 |                 | 0.18        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                        |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                        | CANTIDAD                                   | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A  | B         | C=A*B                           | R               | D=C*R       |
| Maestro de Obra ( C2)                      | 1  | 2.66      | 1.33                            | 0.400           | 0.53        |
| Peón (E2)                                  | 2  | 2.56      | 5.12                            | 0.400           | 2.05        |
| Plomero (D2)                               | 1  | 2.58      | 2.58                            | 0.400           | 1.03        |
| SUBTOTAL N                                 |  |           |                                 |                 | 3.61        |
| <b>MATERIALES</b>                          |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                | UNIDAD                                     | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |             |
|  |  | A         | B                               | C=A*B           |             |
| Tubo PVC e/c D = 160 mm                    | u  | 0.17      | 13.500                          | 2.25            |             |
| Polipega                                   | gal  | 0.0023    | 37.250                          | 0.09            |             |
| Polilimpia                                 | gal  | 0.003     | 21.750                          | 0.07            |             |
| SUBTOTAL O                                 |  |           |                                 |                 | 2.41        |
| <b>TRANSPORTE</b>                          |  |           |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                | UNIDAD                                     | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO           |             |
| SUBTOTAL P                                 |  |           |                                 |                 |             |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)        |  |           |                                 |                 | 6.20        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES                    |  |           |                                 | 20%             | 1.2396      |
| OTROS INDIRECTOS %                         |  |           |                                 |                 |             |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                      |  |           |                                 |                 | 7.44        |
| VALOR OFERTADO                             |  |           |                                 |                 | <b>7.44</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA       |  |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |             |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |  |             |                                     |                 |              |
|--|--|-------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |  |             |                                     |                 |              |
| <b>PROYECTO :</b>                              | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>                      |             |                                     |                 |              |
|  |  | <b>HOJA</b> | 32                                  | de              | 44           |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |  |             |                                     |                 |              |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Sum. E Inst. Y con Reduccion PVC D = 200 mm - 160 mm |             |                                     | <b>UNIDAD:</b>  | u            |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                                      |             |                                     | <b>R=HORA/U</b> | 0.250        |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |  |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD   | TARIFA      | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A  | B           | C=A*B                               | R               | D=C*R        |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.  |             |                                     |                 | 0.08         |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
| SUBTOTAL M                                     |  |             |                                     |                 | 0.08         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |  |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD   | JORNAL/HR   | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A  | B           | C=A*B                               | R               | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.5  | 2.66        | 1.33                                | 0.250           | 0.33         |
| Peón (E2)                                      | 1  | 2.56        | 2.56                                | 0.250           | 0.64         |
| Plomero (D2)                                   | 1  | 2.58        | 2.58                                | 0.250           | 0.65         |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
| SUBTOTAL N                                     |  |             |                                     |                 | 1.62         |
| <b>MATERIALES</b>                              |  |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD   | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                        | COSTO           |              |
|  |  | A           | B                                   | C=A*B           |              |
| Y de PVC con reduccion de 200mm a 160 mm       | u  | 1.00        | 21.000                              | 21.00           |              |
| Polipega                                       | gal  | 0.05        | 37.250                              | 1.86            |              |
| Polilimpia                                     | gal  | 0.04        | 21.750                              | 0.87            |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
| SUBTOTAL O                                     |  |             |                                     | 23.73           |              |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |  |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD   | CANTIDAD    | TARIFA                              | COSTO           |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             |                                     |                 |              |
| SUBTOTAL P                                     |  |             |                                     |                 |              |
|  |  |             | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                 | 25.43        |
|  |  |             | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                 | 5.0862       |
|  |  |             | OTROS INDIRECTOS %                  |                 |              |
|  |  |             | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |                 | 30.52        |
|  |  |             | VALOR OFERTADO                      |                 | <b>30.52</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |  |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |                 |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                     |           |              |                   |       |
|---|-------------------------------------|-----------|--------------|-------------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                     |           |              |                   |       |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     | HOJA      | 33           | de                | 44    |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                     |           |              |                   |       |
| RUBRO:                                  | Malla hexagonal tipo gallinero 1/2" |           |              | UNIDAD:           | m2    |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                     |           |              | R=HORA/U          | 0.030 |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                     |           |              |                   |       |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                            | TARIFA    | COSTO HORA   | RENDIMIENTO       | COSTO |
|   | A                                   | B         | C=A*B        | R                 | D=C*R |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                             |           |              |                   | 0.01  |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
| SUBTOTAL M                              |                                     |           |              |                   | 0.01  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                     |           |              |                   |       |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                            | JORNAL/HR | COSTO HORA   | RENDIMIENTO       | COSTO |
|   | A                                   | B         | C=A*B        | R                 | D=C*R |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                                 | 2.66      | 1.33         | 0.030             | 0.04  |
| Fierrero (D2)                           | 1                                   | 2.58      | 2.58         | 0.030             | 0.08  |
| Ayudante (E1)                           | 1                                   | 2.56      | 2.56         | 0.030             | 0.08  |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
| SUBTOTAL N                              |                                     |           |              |                   | 0.19  |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                     |           |              |                   |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                              | CANTIDAD  | PRECIO UNIT. | COSTO             |       |
|   |                                     | A         | B            | C=A*B             |       |
| Malla Hexagonal Gallinero 1/2" H=1 m    | m2                                  | 1         | 1.350        | 1.35              |       |
| Alambre recocido de amarre              | kg                                  | 0.01      | 2.000        | 0.02              |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
| SUBTOTAL O                              |                                     |           |              | 1.37              |       |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                     |           |              |                   |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                              | CANTIDAD  | TARIFA       | COSTO             |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
|   |                                     |           |              |                   |       |
| SUBTOTAL P                              |                                     |           |              |                   |       |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                     |           |              | 1.57              |       |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                     |           |              | 0.3148            |       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                     |           |              |                   |       |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                     |           |              | 1.89              |       |
| VALOR OFERTADO                          |                                     |           |              | <b>1.89</b>       |       |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                     |           |              | EDGAR P. LOPEZ C. |       |
|   |                                     |           |              | FICM - UTA        |       |



| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                              |           |                                 |             |              |
|---|------------------------------|-----------|---------------------------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                              |           |                                 |             |              |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                              |           |                                 |             |              |
|   |                              | HOJA      | 34                              | de          | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                              |           |                                 |             |              |
| RUBRO:                                  | Encofrado Circular ( Pared ) |           |                                 | UNIDAD:     | m2           |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu              |           |                                 | R=HORA/U    | 1.500        |
| EQUIPOS                                 |                              |           |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                     | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                            | B         | C=A*B                           | R           | D=C*R        |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                      |           |                                 |             | 0.49         |
|   |                              |           |                                 |             |              |
|   |                              |           |                                 |             |              |
| SUBTOTAL M                              |                              |           |                                 |             | 0.49         |
| MANO DE OBRA                            |                              |           |                                 |             |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                     | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                            | B         | C=A*B                           | R           | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                          | 2.66      | 1.33                            | 1.500       | 2.00         |
| Carpintero (D2)                         | 1                            | 2.58      | 2.58                            | 1.500       | 3.87         |
| Ayudante (E1)                           | 1                            | 2.56      | 2.56                            | 1.500       | 3.84         |
|   |                              |           |                                 |             |              |
| SUBTOTAL N                              |                              |           |                                 |             | 9.71         |
| MATERIALES                              |                              |           |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                       | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO       |              |
|   |                              | A         | B                               | C=A*B       |              |
| Tabla dura de encofrado de 0.30 m       | u                            | 0.6       | 2.100                           | 1.26        |              |
| Alfajia 7x7x250                         | u                            | 2         | 2.000                           | 4.00        |              |
| Triplex 4mm Tilo B                      | m2                           | 1         | 3.550                           | 3.55        |              |
| Pingo de Eucalipto 3m                   | u                            | 1.5       | 0.650                           | 0.98        |              |
| Clavos 2 1/2:3                          | Kg                           | 0.3       | 1.650                           | 0.50        |              |
| Alambre recocido de amarre              | kg                           | 0.2       | 2.00                            | 0.40        |              |
|   |                              |           |                                 |             |              |
| SUBTOTAL O                              |                              |           |                                 |             | 10.68        |
| TRANSPORTE                              |                              |           |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                       | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO       |              |
|   |                              |           |                                 |             |              |
|   |                              |           |                                 |             |              |
|   |                              |           |                                 |             |              |
| SUBTOTAL P                              |                              |           |                                 |             |              |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                              |           |                                 |             | 20.87        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES                 |                              |           |                                 | 20%         | 4.1741       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                              |           |                                 |             |              |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                              |           |                                 |             | 25.04        |
| VALOR OFERTADO                          |                              |           |                                 |             | <b>25.04</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                              |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |             |              |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                 |           |                                 |              |       |
|---|---------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                 |           |                                 |              |       |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                                 |           |                                 |              |       |
|   |                                 | HOJA      | 35                              | de           | 44    |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                 |           |                                 |              |       |
| RUBRO:                                  | Malla Electrosoldada 10 x 10 x4 |           |                                 | UNIDAD:      | m2    |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                 |           |                                 | R=HORA/U     | 0.330 |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                 |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                        | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO  | COSTO |
|   | A                               | B         | C=A*B                           | R            | D=C*R |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                         |           |                                 |              | 0.11  |
| SUBTOTAL M                              |                                 |           |                                 |              | 0.11  |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                 |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                        | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO  | COSTO |
|   | A                               | B         | C=A*B                           | R            | D=C*R |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.5                             | 2.66      | 1.33                            | 0.330        | 0.44  |
| Fierrero (D2)                           | 1                               | 2.58      | 2.58                            | 0.330        | 0.85  |
| Ayudante (E1)                           | 1                               | 2.56      | 2.56                            | 0.330        | 0.84  |
| SUBTOTAL N                              |                                 |           |                                 |              | 2.14  |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                 |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                          | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO        |       |
|   |                                 | A         | B                               | C=A*B        |       |
| Malla Electrosoldada 10x10x4            | m2                              | 1.00      | 6.000                           | 6.00         |       |
| Alambre recocido de amarre              | kg                              | 0.2       | 2.00                            | 0.40         |       |
| SUBTOTAL O                              |                                 |           |                                 |              | 6.40  |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                 |           |                                 |              |       |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                          | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO        |       |
| SUBTOTAL P                              |                                 |           |                                 |              |       |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                 |           |                                 | 8.64         |       |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                 |           |                                 | 1.7284       |       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                 |           |                                 |              |       |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                 |           |                                 | 10.37        |       |
| VALOR OFERTADO                          |                                 |           |                                 | <b>10.37</b> |       |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                 |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |              |       |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                       |           |                                 |                                     |        |
|---|-----------------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------------|--------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                       |           |                                 |                                     |        |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       | HOJA      | 36                              | de                                  | 44     |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                       |           |                                 |                                     |        |
| RUBRO:                                  | Champeado Mortero 1:2 |           |                                 | UNIDAD:                             | m2     |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu       |           |                                 | R=HORA/U                            | 0.500  |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                       |           |                                 |                                     |        |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD              | TARIFA    | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO  |
|   | A                     | B         | C=A*B                           | R                                   | D=C*R  |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.               |           |                                 |                                     | 0.15   |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
| SUBTOTAL M                              |                       |           |                                 |                                     | 0.15   |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                       |           |                                 |                                     |        |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD              | JORNAL/HR | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO                         | COSTO  |
|   | A                     | B         | C=A*B                           | R                                   | D=C*R  |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.3                   | 2.66      | 0.67                            | 0.500                               | 0.33   |
| Peón (E2)                               | 1                     | 2.56      | 2.56                            | 0.500                               | 1.28   |
| Albañil ( D2 )                          | 1                     | 2.58      | 2.58                            | 0.500                               | 1.29   |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
| SUBTOTAL N                              |                       |           |                                 |                                     | 2.90   |
| <b>MATERIALES</b>                       |                       |           |                                 |                                     |        |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                    | COSTO                               |        |
|   |                       | A         | B                               | C=A*B                               |        |
| Cemento                                 | kg                    | 15.00     | 0.150                           | 2.25                                |        |
| Arena                                   | m3                    | 0.07      | 11.200                          | 0.78                                |        |
| Agua                                    | m3                    | 0.12      | 3.500                           | 0.42                                |        |
| Impermeabilizante Sika 1                | Kg                    | 0.04      | 1.25                            | 0.05                                |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
| SUBTOTAL O                              |                       |           |                                 | 3.50                                |        |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                       |           |                                 |                                     |        |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO                               |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 |                                     |        |
| SUBTOTAL P                              |                       |           |                                 |                                     |        |
|   |                       |           |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) | 6.55   |
|   |                       |           |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         | 1.3103 |
|   |                       |           |                                 | OTROS INDIRECTOS %                  |        |
|   |                       |           |                                 | COSTO TOTAL DEL RUBRO               | 7.86   |
|   |                       |           |                                 | VALOR OFERTADO                      | 7.86   |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                       |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                                     |        |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                   |                                     |                                 |                 |             |
|--|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                   |                                     |                                 |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b>                              |                   | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>     |                                 |                 |             |
|  |                   | <b>HOJA</b>                         | 37                              | de              | 44          |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                   |                                     |                                 |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Enlucido Exterior |                                     |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | m2          |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu   |                                     |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 0.650       |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                   |                                     |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD          | TARIFA                              | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A                 | B                                   | C=A*B                           | R               | D=C*R       |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.           |                                     |                                 |                 | 0.18        |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
| SUBTOTAL M                                     |                   |                                     |                                 |                 | 0.18        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                   |                                     |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD          | JORNAL/HR                           | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A                 | B                                   | C=A*B                           | R               | D=C*R       |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.2               | 2.66                                | 0.53                            | 0.650           | 0.35        |
| Albañil ( D2 )                                 | 1                 | 2.58                                | 2.58                            | 0.650           | 1.68        |
| Peón (E2)                                      | 1                 | 2.56                                | 2.56                            | 0.650           | 1.66        |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
| SUBTOTAL N                                     |                   |                                     |                                 |                 | 3.69        |
| <b>MATERIALES</b>                              |                   |                                     |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD            | CANTIDAD                            | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |             |
|  |                   | A                                   | B                               | C=A*B           |             |
| Agua   | m3                | 0.1                                 | 3.500                           | 0.35            |             |
| Cemento  | kg                | 15                                  | 0.150                           | 2.25            |             |
| Arena  | m3                | 0.05                                | 11.200                          | 0.56            |             |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
| SUBTOTAL O                                     |                   |                                     |                                 | 3.16            |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                   |                                     |                                 |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD            | CANTIDAD                            | TARIFA                          | COSTO           |             |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
|  |                   |                                     |                                 |                 |             |
| SUBTOTAL P                                     |                   |                                     |                                 |                 |             |
|  |                   | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                                 |                 | 7.03        |
|  |                   | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                                 |                 | 1.4062      |
|  |                   | OTROS INDIRECTOS %                  |                                 |                 |             |
|  |                   | COSTO TOTAL DEL RUBRO               |                                 |                 | 8.44        |
|  |                   | VALOR OFERTADO                      |                                 |                 | <b>8.44</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                   |                                     | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |             |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|--|---|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|---|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| <b>PROYECTO :</b>                              |   | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |                                     |                 |                |   |
|  |   | <b>HOJA</b>                     | 38                                  | de              | 44             |   |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Filtro de Ladrillo Comun de arcilla 0.30 x0.080 x0.13 m |                                 |                                     |                 | <b>UNIDAD:</b> | u |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu   |                                 |                                     | <b>R=HORA/U</b> | 0.030          |   |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD  | TARIFA                          | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO          |   |
|  | A   | B                               | C=A*B                               | R               | D=C*R          |   |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.   |                                 |                                     |                 | 0.01           |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |   |                                 |                                     |                 | 0.01           |   |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD  | JORNAL/HR                       | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO          |   |
|  | A   | B                               | C=A*B                               | R               | D=C*R          |   |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.2   | 2.66                            | 0.53                                | 0.030           | 0.02           |   |
| Albañil ( D2 )                                 | 1   | 2.58                            | 2.58                                | 0.030           | 0.08           |   |
| Peón (E2)                                      | 1   | 2.56                            | 2.56                                | 0.030           | 0.08           |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |   |                                 |                                     |                 | 0.17           |   |
| <b>MATERIALES</b>                              |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD  | CANTIDAD                        | PRECIO UNIT.                        | COSTO           |                |   |
|  |   | A                               | B                                   | C=A*B           |                |   |
| Agua   | m3  | 0.1                             | 3.500                               | 0.35            |                |   |
| Cemento  | kg  | 2                               | 0.150                               | 0.30            |                |   |
| Arena  | m3  | 0.05                            | 11.200                              | 0.56            |                |   |
| Ladrillo jaboncillo comun                      | u   | 1                               | 0.11                                | 0.11            |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |   |                                 |                                     | 1.32            |                |   |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD  | CANTIDAD                        | TARIFA                              | COSTO           |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 |                                     |                 |                |   |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                 | 1.50           |   |
|  |   |                                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                 | 0.2997         |   |
|  |   |                                 | OTROS INDIRECTOS %                  |                 |                |   |
|  |   |                                 | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>        |                 | <b>1.80</b>    |   |
|  |   |                                 | <b>VALOR OFERTADO</b>               |                 | <b>1.80</b>    |   |
| <b>NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b>    |   |                                 |                                     |                 |                |   |
|  |   |                                 | EDGAR P. LOPEZ C.                   |                 |                |   |
|  |   |                                 | FICM - UTA                          |                 |                |   |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                                |                          |                                 |             |              |
|---|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                                |                          |                                 |             |              |
| PROYECTO :                              |                                | ALCANTARILLADO SANITARIO |                                 |             |              |
|   |                                | HOJA                     | 39                              | de          | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                                |                          |                                 |             |              |
| RUBRO:                                  | Material Granular para filtros |                          |                                 | UNIDAD:     | m3           |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu                |                          |                                 | R=HORA/U    | 1.200        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                                |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD                       | TARIFA                   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                              | B                        | C=A*B                           | R           | D=C*R        |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.                        |                          |                                 |             | 0.34         |
| SUBTOTAL M                              |                                |                          |                                 |             | 0.34         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                                |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD                       | JORNAL/HR                | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                              | B                        | C=A*B                           | R           | D=C*R        |
| Maestro de Obra ( C2)                   | 0.2                            | 2.66                     | 0.53                            | 1.200       | 0.64         |
| Albañil ( D2 )                          | 1                              | 2.58                     | 2.58                            | 1.200       | 3.10         |
| Peón (E2)                               | 1                              | 2.56                     | 2.56                            | 1.200       | 3.07         |
| SUBTOTAL N                              |                                |                          |                                 |             | 6.81         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                                |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                         | CANTIDAD                 | PRECIO UNIT.                    | COSTO       |              |
|   |                                | A                        | B                               | C=A*B       |              |
| Ripio                                   | m3                             | 1.05                     | 13.000                          | 13.65       |              |
| SUBTOTAL O                              |                                |                          |                                 |             | 13.65        |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                                |                          |                                 |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD                         | CANTIDAD                 | TARIFA                          | COSTO       |              |
|   |                                |                          |                                 |             |              |
| SUBTOTAL P                              |                                |                          |                                 |             |              |
| TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)     |                                |                          |                                 |             | 20.80        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%             |                                |                          |                                 |             | 4.1593       |
| OTROS INDIRECTOS %                      |                                |                          |                                 |             |              |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                                |                          |                                 |             | 24.96        |
| VALOR OFERTADO                          |                                |                          |                                 |             | <b>24.96</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                                |                          | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |             |              |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |   |             |                                 |                 |               |
|--|---|-------------|---------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |   |             |                                 |                 |               |
| <b>PROYECTO :</b>                              |   |             |                                 |                 |               |
| <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>                |   |             |                                 |                 |               |
|  |   | <b>HOJA</b> | 40                              | de              | 44            |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |   |             |                                 |                 |               |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Hormigon Ciclopeo 60% H.S. f'c = 180 Kg/cm2 |             |                                 | <b>UNIDAD:</b>  | m3            |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                             |             |                                 | <b>R=HORA/U</b> | 1.200         |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |   |             |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                                    | TARIFA      | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A   | B           | C=A*B                           | R               | D=C*R         |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                                     |             |                                 |                 | 1.31          |
| Concreteira                                    | 1   | 5.00        | 5.00                            | 1.200           | 6.00          |
| Vibrador                                       | 1   | 3.75        | 3.75                            | 1.200           | 4.50          |
|  |   |             |                                 |                 |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |   |             |                                 |                 | 11.81         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |   |             |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                                    | JORNAL/HR   | COSTO HORA                      | RENDIMIENTO     | COSTO         |
|  | A   | B           | C=A*B                           | R               | D=C*R         |
| Maestro de Obra ( C2)                          | 0.5   | 2.66        | 1.33                            | 1.200           | 1.60          |
| Albañil ( D2 )                                 | 2   | 2.58        | 5.16                            | 1.200           | 6.19          |
| Peón (E2)                                      | 6   | 2.56        | 15.36                           | 1.200           | 18.43         |
|  |   |             |                                 |                 |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |   |             |                                 |                 | 26.22         |
| <b>MATERIALES</b>                              |   |             |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                                      | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                    | COSTO           |               |
|  |   | A           | B                               | C=A*B           |               |
| Agua   | m3  | 0.2         | 3.500                           | 0.70            |               |
| Cemento  | kg  | 250         | 0.150                           | 37.50           |               |
| Arena  | m3  | 0.5         | 11.200                          | 5.60            |               |
| Ripio triturado                                | m3  | 0.86        | 13.00                           | 11.18           |               |
| Piedra homogenizada                            | Kg  | 0.2         | 1.25                            | 0.25            |               |
|  | m3  | 0.4         | 9.20                            | 3.68            |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |   |             |                                 | 58.91           |               |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |   |             |                                 |                 |               |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                                      | CANTIDAD    | TARIFA                          | COSTO           |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
|  |   |             |                                 |                 |               |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |   |             |                                 |                 |               |
| <b>TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)</b>     |   |             |                                 |                 | 96.94         |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%</b>             |   |             |                                 |                 | 19.3882       |
| <b>OTROS INDIRECTOS %</b>                      |   |             |                                 |                 |               |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>                   |   |             |                                 |                 | 116.33        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                          |   |             |                                 |                 | <b>116.33</b> |
| <br>   |   |             |                                 |                 |               |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |   |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA |                 |               |

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                   |           |                                     |             |              |
|---|-------------------|-----------|-------------------------------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                   |           |                                     |             |              |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO     |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   | HOJA      | 41                                  | de          | 44           |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS           |                   |           |                                     |             |              |
| RUBRO:                                  | Tubo Poste HG 2'' |           |                                     | UNIDAD:     | m            |
| DETALLE:                                | Barrio Yanayacu   |           |                                     | R=HORA/U    | 0.070        |
| <b>EQUIPOS</b>                          |                   |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | CANTIDAD          | TARIFA    | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                 | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R        |
| Herramienta manual                      | 5% M.O.           |           |                                     |             | 0.02         |
| Equipo de soldadura                     | 1                 | 2.80      | 2.80                                | 0.070       | 0.20         |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL M                              |                   |           |                                     |             | 0.21         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                     |                   |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                     | CANTIDAD          | JORNAL/HR | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO | COSTO        |
|   | A                 | B         | C=A*B                               | R           | D=C*R        |
| Fierrero (D2)                           | 1                 | 2.58      | 2.58                                | 0.070       | 0.18         |
| Ayudante (E1)                           | 1                 | 2.56      | 2.56                                | 0.070       | 0.18         |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL N                              |                   |           |                                     |             | 0.36         |
| <b>MATERIALES</b>                       |                   |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD            | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                        | COSTO       |              |
|   |                   | A         | B                                   | C=A*B       |              |
| Tubo Poste HG 2''                       | m                 | 1         | 8.800                               | 8.80        |              |
| Electrodos                              | kg                | 1         | 3.50                                | 3.50        |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL O                              |                   |           |                                     |             | 12.30        |
| <b>TRANSPORTE</b>                       |                   |           |                                     |             |              |
| DESCRIPCION                             | UNIDAD            | CANTIDAD  | TARIFA                              | COSTO       |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           |                                     |             |              |
| SUBTOTAL P                              |                   |           |                                     |             |              |
|   |                   |           | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |             | 12.87        |
|   |                   |           | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |             | 2.5748       |
|   |                   |           | OTROS INDIRECTOS %                  |             |              |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                   |                   |           |                                     |             | 15.45        |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                   |                   |           |                                     |             | <b>15.45</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA    |                   |           | EDGAR P. LOPEZ C.                   |             |              |
|   |                   |           | FICM - UTA                          |             |              |



| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                                 |             |                                     |                 |              |
|--|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                                 |             |                                     |                 |              |
| <b>PROYECTO :</b>                              | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |             |                                     |                 |              |
|  |                                 | <b>HOJA</b> | 42                                  | de              | 44           |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                                 |             |                                     |                 |              |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Tubo Poste HG 1 1/2''           |             |                                     | <b>UNIDAD:</b>  | m            |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                 |             |                                     | <b>R=HORA/U</b> | 0.070        |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                                 |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                        | TARIFA      | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A                               | B           | C=A*B                               | R               | D=C*R        |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                         |             |                                     |                 | 0.02         |
| Equipo de soldadura                            | 1                               | 2.80        | 2.80                                | 0.070           | 0.20         |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |                                 |             |                                     |                 | 0.21         |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                                 |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                        | JORNAL/HR   | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO        |
|  | A                               | B           | C=A*B                               | R               | D=C*R        |
| Fierrero (D2)                                  | 1                               | 2.58        | 2.58                                | 0.070           | 0.18         |
| Ayudante (E1)                                  | 1                               | 2.56        | 2.56                                | 0.070           | 0.18         |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |                                 |             |                                     |                 | 0.36         |
| <b>MATERIALES</b>                              |                                 |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD    | PRECIO UNIT.                        | COSTO           |              |
|  |                                 | A           | B                                   | C=A*B           |              |
| Tubo Poste HG 1 1/2''                          | m                               | 1           | 6.800                               | 6.80            |              |
| Electrodos                                     | kg                              | 1           | 3.50                                | 3.50            |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |                                 |             |                                     | 10.30           |              |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                                 |             |                                     |                 |              |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD    | TARIFA                              | COSTO           |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             |                                     |                 |              |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |                                 |             |                                     |                 |              |
|  |                                 |             | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                 | 10.87        |
|  |                                 |             | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                 | 2.1748       |
|  |                                 |             | OTROS INDIRECTOS %                  |                 |              |
|  |                                 |             | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>        |                 | <b>13.05</b> |
|  |                                 |             | <b>VALOR OFERTADO</b>               |                 | <b>13.05</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                                 |             | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |                 |              |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                                 |           |                                     |                 |             |
|--|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b>                              | <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b> |           |                                     |                 |             |
|  | <b>HOJA</b>                     | 43        | de                                  | 44              |             |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Malla de Ceramiento             |           |                                     | <b>UNIDAD:</b>  | m2          |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu                 |           |                                     | <b>R=HORA/U</b> | 0.200       |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD                        | TARIFA    | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A                               | B         | C=A*B                               | R               | D=C*R       |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.                         |           |                                     |                 | 0.05        |
| Equipo de soldadura                            | 1                               | 2.80      | 2.80                                | 0.200           | 0.56        |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |                                 |           |                                     |                 | 0.61        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD                        | JORNAL/HR | COSTO HORA                          | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A                               | B         | C=A*B                               | R               | D=C*R       |
| Fierrero (D2)                                  | 1                               | 2.58      | 2.58                                | 0.200           | 0.52        |
| Ayudante (E1)                                  | 1                               | 2.56      | 2.56                                | 0.200           | 0.51        |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |                                 |           |                                     |                 | 1.03        |
| <b>MATERIALES</b>                              |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD  | PRECIO UNIT.                        | COSTO           |             |
|  |                                 | A         | B                                   | C=A*B           |             |
| Malla de Cerramiento 50/10                     | m2                              | 1         | 4.500                               | 4.50            |             |
| Platina 12x3 mm                                | u                               | 0.25      | 5.000                               | 1.25            |             |
| Electrodos                                     | kg                              | 0.2       | 3.50                                | 0.70            |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |                                 |           |                                     | 6.45            |             |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                                 |           |                                     |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD                          | CANTIDAD  | TARIFA                              | COSTO           |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           |                                     |                 |             |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |                                 |           |                                     |                 |             |
|  |                                 |           | TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P) |                 | 8.09        |
|  |                                 |           | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%         |                 | 1.6179      |
|  |                                 |           | OTROS INDIRECTOS %                  |                 |             |
|  |                                 |           | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>        |                 | <b>9.71</b> |
|  |                                 |           | <b>VALOR OFERTADO</b>               |                 | <b>9.71</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                                 |           | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA     |                 |             |

| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>           |                 |  |              |                 |             |
|--|-----------------|--|--------------|-----------------|-------------|
| <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |                 |  |              |                 |             |
| <b>PROYECTO :</b>                              |                 |  |              |                 |             |
| <b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>                |                 |  |              |                 |             |
|  |                 | <b>HOJA</b>                                | 44           | de              | 44          |
| <b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>           |                 |  |              |                 |             |
| <b>RUBRO:</b>                                  | Alambre de Puas |  |              | <b>UNIDAD:</b>  | m           |
| <b>DETALLE:</b>                                | Barrio Yanayacu |  |              | <b>R=HORA/U</b> | 0.200       |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |                 |  |              |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | CANTIDAD        | TARIFA                                     | COSTO HORA   | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A               | B  | $C=A*B$      | R               | $D=C*R$     |
| Herramienta manual                             | 5% M.O.         |  |              |                 | 0.05        |
|  |                 |  |              |                 |             |
|  |                 |  |              |                 |             |
|  |                 |  |              |                 |             |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |                 |  |              |                 | 0.05        |
| <b>MANO DE OBRA</b>                            |                 |  |              |                 |             |
| DESCRIPCION (CATEG)                            | CANTIDAD        | JORNAL/HR                                  | COSTO HORA   | RENDIMIENTO     | COSTO       |
|  | A               | B  | $C=A*B$      | R               | $D=C*R$     |
| Fierrero (D2)                                  | 1               | 2.58                                       | 2.58         | 0.200           | 0.52        |
| Ayudante (E1)                                  | 1               | 2.56                                       | 2.56         | 0.200           | 0.51        |
|  |                 |  |              |                 |             |
| <b>SUBTOTAL N</b>                              |                 |  |              |                 | 1.03        |
| <b>MATERIALES</b>                              |                 |  |              |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD          | CANTIDAD                                   | PRECIO UNIT. | COSTO           |             |
|  |                 | A  | B            | $C=A*B$         |             |
| Alambre de Puas                                | m               | 1  | 1.150        | 1.15            |             |
|  |                 |  |              |                 |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>                              |                 |  |              |                 | 1.15        |
| <b>TRANSPORTE</b>                              |                 |  |              |                 |             |
| DESCRIPCION                                    | UNIDAD          | CANTIDAD                                   | TARIFA       | COSTO           |             |
|  |                 |  |              |                 |             |
|  |                 |  |              |                 |             |
| <b>SUBTOTAL P</b>                              |                 |  |              |                 |             |
|  |                 | <b>TOTAL DEL COSTO INDIRECTO (M+N+O+P)</b> |              |                 | <b>2.23</b> |
|  |                 | INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%                |              |                 | 0.4459      |
|  |                 | OTROS INDIRECTOS %                         |              |                 |             |
|  |                 | <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>               |              |                 | <b>2.68</b> |
|  |                 | <b>VALOR OFERTADO</b>                      |              |                 | <b>2.68</b> |
| NOTA : ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA           |                 | EDGAR P. LOPEZ C.<br>FICM - UTA            |              |                 |             |

## 6.7.2.- CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO                       |        |          |        |          |             |             |             |             |             |              |
|---|--------|----------|--------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA             |        |          |        |          |             |             |             |             |             |              |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU |        |          |        |          |             |             |             |             |             |              |
| CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO                      |        |          |        |          |             |             |             |             |             | PARTE 1 DE 6 |
| RUBRO   | UNIDAD | CANTIDAD | P.U    | P. TOTAL | 1º Quincena | 2º Quincena | 3º Quincena | 4º Quincena | 5º Quincena | 6º Quincena  |
| <b>REDES DE DISTRIBUCION : \$ 77314,38</b>          |        |          |        |          |             |             |             |             |             |              |
| Replanteo y nivelación                              | Km.    | 3.15     | 137.32 | 432.96   | 2.13        |             |             |             |             | 100 %        |
|   |        |          |        |          | \$ 432.96   |             |             |             |             |              |
| Excavación de zanja a maquina H = 0.00m - 2.00 m    | m3     | 1315.50  | 3.21   | 4223.55  | 526.2       | 394.65      | 394.65      |             |             |              |
|   |        |          |        |          | \$ 1,689.42 | \$ 1,267.07 | \$ 1,267.07 |             |             |              |
| Excavación de zanja a maquina H = 2.01m - 4.00 m    | m3     | 1310.81  | 3.67   | 4809.71  | 524.324     | 393.243     | 393.243     |             |             |              |
|   |        |          |        |          | \$ 1,923.88 | \$ 1,442.91 | 1442.912383 |             |             |              |
| Cama de Arena en Fondo de Zanja                     | m3     | 162.80   | 14.94  | 2432.37  | 32.56       | 32.56       | 32.56       | 32.56       | 32.56       |              |
|   |        |          |        |          | \$ 486.47   | \$ 486.47   | \$ 486.47   | \$ 486.47   | \$ 486.47   |              |
| Sum. E Inst. De Tuberia PVC D = 200 mm              | m      | 3153.46  | 8.34   | 26298.06 | 946.038     | 630.692     | 630.692     | 630.692     | 315.346     |              |
|   |        |          |        |          | \$ 7,889.42 | \$ 5,259.61 | \$ 5,259.61 | \$ 5,259.61 | \$ 2,629.81 |              |
| Prueba de Tuberia                                   | m      | 3153.46  | 1.08   | 3400.70  | 946.038     | 630.692     | 630.692     | 630.692     | 315.346     |              |
|   |        |          |        |          | \$ 1,020.21 | \$ 680.14   | \$ 680.14   | \$ 680.14   | \$ 340.07   |              |
| Pozos de Revision H = 0.00 m - 2.00 m               | u      | 28.00    | 376.89 | 10552.99 |             | 5.6         | 8.4         | 8.4         | 5.6         |              |
|   |        |          |        |          |             | \$ 2,110.60 | \$ 3,165.90 | \$ 3,165.90 | \$ 2,110.60 |              |
| Pozos de Revision H = 2.01 m - 4.00 m               | u      | 7.00     | 439.51 | 3076.57  |             | 1.4         | 2.1         | 2.1         | 1.4         |              |
|   |        |          |        |          |             | \$ 615.31   | \$ 922.97   | \$ 922.97   | \$ 615.31   |              |
| Pozos de Revision H = 4.0 m - 8.00 m                | u      | 5.00     | 564.74 | 2823.72  |             | 5.00        |             |             |             |              |
|   |        |          |        |          |             | \$ 2,823.72 |             |             |             |              |
| Relleno Compactado                                  | m3     | 2061.62  | 2.13   | 4391.50  |             | 515.405     | 515.405     | 515.405     | 515.405     |              |
|   |        |          |        |          |             | \$ 1,097.87 | \$ 1,097.87 | \$ 1,097.87 | \$ 1,097.87 |              |
| Conexion Domiciliaria Tuberia PVC                   | u      | 115.00   | 84.42  | 9707.80  |             |             | 34.5        | 40.25       | 40.25       |              |
|   |        |          |        |          |             |             | \$ 2,912.34 | \$ 3,397.73 | \$ 3,397.73 |              |
| Caja de Revision ( 0.60 x0.60 x 0.60 )m             | u      | 115.00   | 44.91  | 5164.46  |             |             | 34.5        | 40.25       | 40.25       |              |
|   |        |          |        |          |             |             | \$ 1,549.34 | \$ 1,807.56 | \$ 1,807.56 |              |

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

**PARTE 2 DE 6**

| RUBRO  | UNIDAD | CANTIDAD | P.U    | P. TOTAL | 1º Quincena | 2º Quincena | 3º Quincena | 4º Quincena | 5º Quincena | 6º Quincena |
|--|--------|----------|--------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>DESARENADOR Y REJILLAS : \$ 1849.23</b>           |        |          |        |          |             |             |             |             |             |             |
| Desbroce y Limpieza                                  | m2     | 53.50    | 1.94   | 103.54   |             | 53.50       |             |             |             |             |
|  |        |          |        |          |             | \$ 103.54   |             |             |             |             |
| Replanteo y nivelacion                               | m2     | 53.50    | 2.37   | 126.86   |             | 53.50       |             |             |             |             |
|  |        |          |        |          |             | \$ 126.86   |             |             |             |             |
| Excavacion a Mano                                    | m3     | 4.36     | 4.84   | 21.10    |             | 4.36        |             |             | 94.02 %     |             |
|  |        |          |        |          |             | \$ 21.10    |             |             |             |             |
| Empedrado de Base e = 15 cm.                         | m2     | 2.34     | 4.23   | 9.90     |             | 1.17        | 1.17        |             |             |             |
|  |        |          |        |          |             | \$ 4.95     | \$ 4.95     |             |             |             |
| Replanteo H.S. 180 Kg/cm2                            | m3     | 0.23     | 106.51 | 24.50    |             | 0.092       | 0.092       | 0.046       |             |             |
|  |        |          |        |          |             | \$ 9.80     | \$ 9.80     | \$ 4.90     |             |             |
| Encofrado y Desencofrado                             | m2     | 9.30     | 10.53  | 97.90    |             | 2.325       | 2.325       | 4.65        |             |             |
|  |        |          |        |          |             | \$ 24.48    | \$ 24.48    | \$ 48.95    |             |             |
| Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                     | m3     | 1.78     | 125.71 | 223.77   |             |             | 0.89        | 0.89        |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             | \$ 111.88   | \$ 111.88   |             |             |
| Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                   | Kg     | 142.56   | 2.05   | 292.18   |             |             | 71.28       | 71.28       |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             | \$ 146.09   | \$ 146.09   |             |             |
| Enlucido Interior + Impermiabilizada                 | m2     | 7.50     | 9.19   | 68.91    |             |             | 3.75        | 3.75        |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             | \$ 34.45    | \$ 34.45    |             |             |
| Sum. E Inst. De Rejilla                              | u      | 1.00     | 123.93 | 123.93   |             |             |             | 1.00        |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             |             | \$ 123.93   |             |             |
| Caja de Revision ( 0.60 x0.60 x 0.60 )m              | u      | 2.00     | 44.91  | 89.82    |             |             | 1           | 1           |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             | \$ 44.91    | \$ 44.91    |             |             |
| Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm. | u      | 2.00     | 242.40 | 484.81   |             |             |             | 2.00        |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             |             | \$ 484.81   |             |             |
| Sum. E Inst. Tuberia PVC Desague D = 200 mm.         | m      | 17.52    | 8.34   | 146.11   |             |             | 8.76        | 8.76        |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             | \$ 73.05    | \$ 73.05    |             |             |
| Pintura  | m2     | 7.50     | 4.79   | 35.92    |             |             |             | 7.50        |             |             |
|  |        |          |        |          |             |             |             | \$ 35.92    |             |             |

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**  
 PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU  
**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

**PARTE 3 DE 6**

| RUBRO  | UNIDAD | CANTIDAD | P.U    | P. TOTAL | 1º Quincena | 2º Quincena            | 3º Quincena            | 4º Quincena            | 5º Quincena            | 6º Quincena        |
|--|--------|----------|--------|----------|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| <b>TANQUE SEPTICO : \$ 14556.03</b>                  |        |          |        |          |             |                        |                        |                        |                        |                    |
| Desbroce y Limpieza                                  | m2     | 35.00    | 1.94   | 67.74    |             | 35.00<br>\$ 67.74      |                        |                        |                        |                    |
| Replanteo y nivelacion                               | m2     | 35.00    | 2.37   | 82.99    |             | 35.00<br>\$ 82.99      |                        |                        |                        |                    |
| Excavacion a Mano                                    | m3     | 104.00   | 4.84   | 503.19   |             | 104.00<br>\$ 503.19    |                        | 69.73 %                |                        |                    |
| Empedrado de Base e = 15 cm.                         | m2     | 32.00    | 4.23   | 135.32   |             | 16<br>\$ 67.66         | 16<br>\$ 67.66         |                        |                        |                    |
| Replanteo H.S. 180 Kg/cm2                            | m3     | 3.20     | 106.51 | 340.84   |             | 1.6<br>\$ 170.42       | 1.6<br>\$ 170.42       |                        |                        |                    |
| Encofrado y Desencofrado                             | m2     | 119.78   | 10.53  | 1260.97  |             | 35.934<br>\$ 378.29    | 35.934<br>\$ 378.29    | 47.912<br>\$ 504.39    |                        |                    |
| Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                     | m3     | 28.44    | 125.71 | 3575.26  |             |                        |                        | 14.22<br>\$ 1,787.63   | 14.22<br>\$ 1,787.63   |                    |
| Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                   | Kg     | 2734.48  | 2.05   | 5604.39  |             | 820.344<br>\$ 1,681.32 | 820.344<br>\$ 1,681.32 | 546.896<br>\$ 1,120.88 | 546.896<br>\$ 1,120.88 |                    |
| Enlucido Interior + Impermeabilizada                 | m2     | 128.04   | 9.19   | 1176.35  |             |                        |                        | 51.216<br>\$ 470.54    | 76.824<br>\$ 705.81    |                    |
| Caja de Valvulas                                     | u      | 2.00     | 119.15 | 238.30   |             |                        |                        |                        | 2.00<br>\$ 238.30      |                    |
| Quemador   | u      | 2.00     | 67.03  | 134.07   |             |                        |                        |                        | 2.00<br>\$ 134.07      |                    |
| Sum. E Inst. Codo 45° PVC D = 200 mm                 | u      | 2.00     | 29.32  | 58.63    |             |                        |                        |                        | 2.00<br>\$ 58.63       |                    |
| Sum. E Inst. Codo 90° PVC D = 200 mm                 | u      | 6.00     | 30.52  | 183.10   |             |                        |                        |                        | 6.00<br>\$ 183.10      |                    |
| Sum. E Inst. De T PVC D = 200 mm                     | u      | 1.00     | 31.72  | 31.72    |             |                        |                        |                        | 1.00<br>\$ 31.72       |                    |
| Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm. | u      | 2.00     | 242.40 | 484.81   |             |                        |                        |                        | 1<br>\$ 242.40         | 1<br>\$ 242.40     |
| Sum. E Inst. Tuberia PVC Desague D = 200 mm.         | m      | 7.80     | 8.34   | 65.05    |             |                        | 45.17 %                | 2.34<br>\$ 19.51       | 2.34<br>\$ 19.51       | 3.12<br>\$ 26.02   |
| Pintura  | m2     | 128.04   | 4.79   | 613.30   |             |                        |                        |                        | 64.02<br>\$ 306.65     | 64.02<br>\$ 306.65 |

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

**PARTE 4 DE 6**

| <b>LECHO DE SECADO DE LODOS : 3839.01</b>            |    |        |        |         |           |           |           |           |           |
|--|----|--------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Desbroce y Limpieza                                  | m2 | 14.82  | 1.94   | 28.68   | 14.82     |           |           |           |           |
|  |    |        |        |         | \$ 28.68  |           |           |           |           |
| Replanteo y nivelacion                               | m2 | 14.82  | 2.37   | 35.14   | 14.82     |           |           |           |           |
|  |    |        |        |         | \$ 35.14  |           |           |           |           |
| Excavacion a Mano                                    | m3 | 19.61  | 4.84   | 94.88   | 9.805     | 9.805     |           |           |           |
|  |    |        |        |         | \$ 47.44  | \$ 47.44  |           |           |           |
| Empedrado de Base e = 15 cm.                         | m2 | 14.82  | 4.23   | 62.67   | 7.41      | 7.41      |           |           |           |
|  |    |        |        |         | \$ 31.34  | \$ 31.34  |           |           |           |
| Replanteo H.S. 180 Kg/cm2                            | m3 | 1.48   | 106.51 | 157.64  | 0.74      | 0.74      |           |           |           |
|  |    |        |        |         | \$ 78.82  | \$ 78.82  |           |           |           |
| Encofrado y Desencofrado                             | m2 | 52.36  | 10.53  | 551.21  | 15.708    | 15.708    | 20.944    |           |           |
|  |    |        |        |         | \$ 165.36 | \$ 165.36 | \$ 220.49 |           |           |
| Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                     | m3 | 11.06  | 125.71 | 1390.38 |           | 3.318     | 3.318     | 4.424     |           |
|  |    |        |        |         |           | \$ 417.11 | \$ 417.11 | \$ 556.15 |           |
| Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                   | Kg | 468.16 | 2.05   | 959.51  |           | 187.264   | 187.264   | 93.632    |           |
|  |    |        |        |         |           | \$ 383.80 | \$ 383.80 | \$ 191.90 |           |
| Enlucido Interior + Impermeabilizada                 | m2 | 33.90  | 9.19   | 311.45  |           |           | 16.95     | 16.95     |           |
|  |    |        |        |         |           |           | \$ 155.73 | \$ 155.73 |           |
| Sum. E Inst. Codo 45° PVC D = 160 mm                 | u  | 1.00   | 23.32  | 23.32   |           |           |           |           | 1.00      |
|  |    |        |        |         |           |           |           |           | \$ 23.32  |
| Sum. E Inst. Tuberia de Desague D = 160 mm           | m  | 4.20   | 7.44   | 31.24   |           |           |           |           | 4.20      |
|  |    |        |        |         |           |           |           |           | \$ 31.24  |
| Sum. E Inst. Y con Reduccion PVC D = 200 mm - 160 mm | u  | 1.00   | 30.52  | 30.52   |           |           |           |           | 1.00      |
|  |    |        |        |         |           |           |           |           | \$ 30.52  |
| Pintura  | m2 | 33.90  | 4.79   | 162.38  |           |           |           |           | 33.90     |
|  |    |        |        |         |           |           |           |           | \$ 162.38 |

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

**PARTE 5 DE 6**

| <b>FILTRO BIOLOGICO : 5686.82</b>                       |    |        |        |         |         |           |           |           |           |  |
|---|----|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Desbroce y Limpieza                                     | m2 | 16.62  | 1.94   | 32.17   | 23.62 % | 16.62     |           |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 32.17  |           |           |           |  |
| Replanteo y nivelacion                                  | m2 | 16.62  | 2.37   | 39.41   |         | 16.62     |           |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 39.41  |           |           |           |  |
| Excavacion a Mano                                       | m3 | 9.14   | 4.84   | 44.22   |         | 4.57      | 4.57      |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 22.11  | \$ 22.11  |           |           |  |
| Empedrado de Base e = 15 cm.                            | m2 | 16.62  | 4.23   | 70.28   |         | 8.31      | 8.31      |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 35.14  | \$ 35.14  |           |           |  |
| Replantillo H.S. 180 Kg/cm2                             | m3 | 1.66   | 106.51 | 176.81  |         | 1.66      |           |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 176.81 |           |           |           |  |
| Hormigon Simple f'c = 210 Kg/cm2                        | m3 | 3.00   | 125.71 | 377.14  |         | 1.5       | 1.5       |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 188.57 | \$ 188.57 |           |           |  |
| Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                      | Kg | 225.92 | 2.05   | 463.03  |         | 45.184    | 90.368    | 90.368    |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 92.61  | \$ 185.21 | \$ 185.21 |           |  |
| Malla hexagonal tipo gallinero 1/2"                     | m2 | 12.50  | 1.89   | 23.61   |         | 6.25      | 6.25      |           |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 11.80  | \$ 11.80  |           |           |  |
| Encofrado Circular ( Pared )                            | m2 | 62.77  | 25.04  | 1572.03 |         | 12.554    | 25.108    | 25.108    |           |  |
|   |    |        |        |         |         | \$ 314.41 | \$ 628.81 | \$ 628.81 |           |  |
| Malla Electrosoldada 10 x 10 x4                         | m2 | 30.82  | 10.37  | 319.61  |         |           | 12.328    | 18.492    |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           | \$ 127.84 | \$ 191.77 |           |  |
| Champeado Mortero 1:2                                   | m2 | 31.95  | 7.86   | 251.19  |         |           | 9.585     | 22.365    |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           | \$ 75.36  | \$ 175.83 |           |  |
| Enlucido Interior + Impermiabilizada                    | m2 | 42.46  | 9.19   | 390.10  |         |           | 21.23     | 21.23     |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           | \$ 195.05 | \$ 195.05 |           |  |
| Enlucido Exterior                                       | m2 | 31.95  | 8.44   | 269.57  |         |           | 15.975    | 15.975    |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           | \$ 134.79 | \$ 134.79 |           |  |
| Filtro de Ladrillo Comun de arcilla 0.30 x0.080 x0.13 m | u  | 298.00 | 1.80   | 535.92  | 8.58 %  |           | 59.6      | 119.2     |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           | \$ 107.18 | \$ 214.37 | \$ 214.37 |  |
| Material Granular para filtros                          | m3 | 20.95  | 24.96  | 522.83  |         |           | 10.475    | 10.475    |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           | \$ 261.41 | \$ 261.41 |           |  |
| Caja de Valvulas  | u  | 1.00   | 119.15 | 119.15  |         |           |           | 1.00      |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           |           | \$ 119.15 |           |  |
| Sum. E Inst. De Valvula de Compuerta PVC D = 200 mm.    | u  | 1.00   | 242.40 | 242.40  |         |           |           | 1.00      |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           |           | \$ 242.40 |           |  |
| Sum. E Inst. Tuberia PVC Desague D = 200 mm.            | m  | 10.11  | 8.34   | 84.31   |         |           |           | 10.11     |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           |           | \$ 84.31  |           |  |
| Pintura   | m2 | 31.95  | 4.79   | 153.04  |         |           |           | 31.95     |           |  |
|   |    |        |        |         |         |           |           | \$ 153.04 |           |  |



| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO                       |        |          |        |           |              |              |              |              |               |               |
|---|--------|----------|--------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA             |        |          |        |           |              |              |              |              |               |               |
| PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO YANAYACU |        |          |        |           |              |              |              |              |               |               |
| CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO                      |        |          |        |           |              |              |              |              | PARTE 6 DE 6  |               |
| RUBRO   | UNIDAD | CANTIDAD | P.U    | P. TOTAL  | 1º Quincena  | 2º Quincena  | 3º Quincena  | 4º Quincena  | 5º Quincena   | 6º Quincena   |
| <b>CERRAMIENTO : 5933.65</b>                        |        |          |        |           |              |              |              |              |               |               |
| Desbroce y Limpieza                                 | m2     | 71.00    | 1.94   | 137.41    |              |              | 71.00        |              |               |               |
|   |        |          |        |           |              |              | \$ 137.41    |              |               |               |
| Replanteo y nivelacion                              | m2     | 71.00    | 2.37   | 168.35    |              |              | 71.00        |              |               |               |
|   |        |          |        |           |              |              | \$ 168.35    |              |               |               |
| Excavacion a Mano                                   | m3     | 8.50     | 4.84   | 41.13     |              |              | 4.25         | 4.25         |               |               |
|   |        |          |        |           |              |              | \$ 20.56     | \$ 20.56     |               |               |
| Hormigon Ciclopeo 60% H.S. f'c = 180 Kg/cm2         | m3     | 14.23    | 116.33 | 1655.36   |              |              | 4.269        | 4.269        | 5.692         |               |
|   |        |          |        |           |              |              | \$ 496.61    | \$ 496.61    | \$ 662.15     |               |
| Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2                  | Kg     | 28.44    | 2.05   | 58.29     |              |              |              | 28.44        |               |               |
|   |        |          |        |           |              |              |              | \$ 58.29     |               |               |
| Tubo Poste HG 2''                                   | m      | 64.80    | 15.45  | 1001.07   |              |              |              | 19.44        | 19.44         | 25.92         |
|   |        |          |        |           |              |              |              | \$ 300.32    | \$ 300.32     | \$ 400.43     |
| Tubo Poste HG 1 1/2''                               | m      | 71.00    | 13.05  | 926.45    |              |              |              | 14.2         | 28.4          | 28.4          |
|   |        |          |        |           |              |              |              | \$ 185.29    | \$ 370.58     | \$ 370.58     |
| Malla de Ceramiento                                 | m2     | 142.00   | 9.71   | 1378.43   |              |              |              |              | 71            | 71            |
|   |        |          |        |           |              |              |              |              | \$ 689.22     | \$ 689.22     |
| Alambre de Puas                                     | m      | 212.00   | 2.68   | 567.16    |              |              |              |              | 106           | 106           |
|   |        |          |        |           |              |              |              |              | \$ 283.58     | \$ 283.58     |
|   |        |          |        | 109179.13 |              |              |              |              |               |               |
| <b>MONTO PARCIAL</b>                                |        |          |        |           | \$ 13,442.37 | \$ 19,412.82 | \$ 24,014.58 | \$ 25,551.79 | \$ 22,610.89  | \$ 4,146.68   |
| <b>% PORCENTAJE PARCIAL</b>                         |        |          |        |           | 12.31%       | 17.78%       | 22.00%       | 23.40%       | 20.71%        | 3.80%         |
| <b>MONTO ACUMULADO</b>                              |        |          |        |           | \$ 13,442.37 | \$ 32,855.19 | \$ 56,869.76 | \$ 82,421.56 | \$ 105,032.45 | \$ 109,179.13 |
| <b>% PORCENTAJE ACUMULADO</b>                       |        |          |        |           | 12.31%       | 30.09%       | 52.09%       | 75.49%       | 96.20%        | 100.00%       |

## **6.8.- ADMINISTRACIÓN**

El desarrollo del presente proyecto, el control y la administración del mismo estarán a cargo específicamente, el Municipio del Cantón Salcedo, conjuntamente en coordinación con las autoridades del barrio Yanayacu.

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

### **6.8.1.- FASE DE OPERACIÓN.**

- Para llenar e filtro cerramos la válvula de desagüe y abrimos ligeramente la válvula de ingreso para que el caudal moderado no arrastre los sólidos acumulados en el lecho. Podemos ir aumentando este caudal a medida que avanza el proceso de llenado.
- Durante el proceso de filtrado, las válvulas de ingreso y salida están abiertas, mientras que la de desagüe permanece cerrada.

#### **Limpieza.**

Con la descarga descendente del filtro lograremos arrastrar las partículas que han sido retenidas en la grava durante la operación normal. Para realizar una buena limpieza es importante que descarguemos completamente el filtro. Debemos repetir esta operación dos o tres veces hasta que el agua de lavado sea clara.

Debemos evitar que el filtro este vacío mucho tiempo, porque el material adherido se compacta y el lavado hidráulico posterior resulta menos eficaz.

Los pasos a seguir son :

- 1.- Cerramos la válvula de ingreso y abrimos la de desagüe
- 2.- Esperamos hasta que la unidad se haya descargado completamente.

3.- Volvemos a llenar la unidad como se explica anteriormente, es decir con Caudal moderado.

4.- Si el agua de limpieza ha sido turbia, repetimos la operación.

### **Limpieza Manual.**

Si luego de realizar limpiezas hidráulicas sucesivas se mantiene el material acumulado en el filtro quiere decir que el material esta adherido a las paredes de la grava. Por lo que se deberá realizar una limpieza manual.

Una vez vacío escobillamos las paredes y reacomodamos las losas o ladrillos en el fondo.

Como referencia este tipo de lavado manual deberá realizarse por lo menos una vez al año.

### **Mantenimiento.**

- Se deberá cortar la maleza existente alrededor del filtro.
- Reparar las grietas que se puedan presentar en las paredes de las estructuras.
- Revisar paulatinamente las válvulas
- Extraer partículas flotantes en el agua.

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

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

### **6.9.1.- Replanteo y Nivelación**

Esta sección cubre todo lo relacionado con el replanteo de las diferentes obras que constituirán el sistema de alcantarillado sanitario del barrio Yanayacu del Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.

#### **Definición:**

Replanteo es la localización de un proyecto en el terreno en base a las indicaciones de los planos y libretas topográficas de los estudios realizados, como paso previo a la construcción.

#### **Especificaciones:**

Este trabajo consistirá en efectuar alguna, algunas o todas las operaciones siguientes: ubicación y localización del trazado de las obras manteniendo los datos de diseño. La ubicación de las obras se realizarán con las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción.

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolitos, estación total, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado en las zonas indicadas en los o señaladas por el Fiscalizador.

El contratista procederá al replanteo de los ejes de la construcción, utilizando cualquiera de los métodos aconsejados y elaborará un cuadro de replanteo que será aprobado por el Fiscalizador.

## **6.9.2.- Desbroce y Limpieza**

### Definición:

Esta sección cubre todo lo relacionado con el desmonte, tala, desbroce, la limpieza, eliminación y disposición final de toda vegetación, desechos y todos los materiales producto del desbroce y/o limpieza dentro de los límites señalados de todas las áreas en donde se realizaran las obras, excepto de los objetos que se hay especificado que queden en sus lugares. Este trabajo también incluirá la conservación debida, evitando todo daño o deformación, a toda la vegetación y objetos destinados a conservarse.

### Especificaciones:

Este trabajo consistirá en efectuar alguna, algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro del derecho de vía, las áreas de construcción, indicados en los planos o que ordene desbrozar el Ingeniero Supervisor.

Todos los objetos en la superficie y todos los árboles, arbustos, raíces y otras obstrucciones sobresalientes, que no estén destinadas a permanecerán la obra, deberán ser quitadas y/o desbrozadas.

El fiscalizador establecerá los límites de la obra y especificará todos los árboles, arbustos, plantas y otros elementos que deben conservarse, igualmente señalará los sitios fuera de las zonas destinadas a la construcción, donde se debe colocar la materia vegetal proveniente del desbroce.

Las acciones de estas especificaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mecánicamente y se efectuarán invariablemente en forma previa a los

trabajos de construcción con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de estos.

La disposición de los materiales que no son aprovechables, de acuerdo con lo señalado por la fiscalización, deben ser transportados por el contratista a los sitios de depósito señalados por el fiscalizador, para ser enterrados o quemados. No se permitirá el depósito de residuos y escombros en áreas donde sean visibles desde la obra terminada, excepto que se los entierre o esconda de tal manera que no se altere el paisaje.

### **6.9.3.- Excavaciones**

#### Definición:

Se entiende por excavaciones, en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mampostería, hormigones y otras obras. Este rubro se trata de toda clase de excavaciones que no sean las de zanjas para alojar tuberías de alcantarillado, tales como: excavaciones para drenes, estructuras diversas y cimentación en general.

Además se considerará todo aquello que fuese necesario para desaguar o achicar el agua, entibar o apuntalar.

#### Especificaciones:

Los trabajos comprendidos en esta sección comprende el suministro de: mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las excavaciones, los principales trabajos cubiertos en esta sección son los siguientes:

Excavación para la cimentación de todo tipo de estructuras como: estructuras de la planta de tratamiento, cerramientos y unidades estructurales en general. Cualquier

otra excavación, a cielo abierto, necesaria para a construir las obras, objeto del contrato y que lo solicite la fiscalización.

El suministro, transporte y colocación de: entibados, soportes, tablestacados y apuntalamientos temporales que sean necesarios para proteger las superficies de las excavaciones y evitar deslizamientos de materiales que pudieren causar daños a personas u obras existentes o en ejecución.

#### **6.9.4.- Excavación de Zanjas**

##### Definición :

Se entenderá como excavación de zanjas las que se realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, colocación adecuada y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluyendo igualmente las operaciones que deberá efectuar el constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación, cuando se requiera.

El contratista adquirirá todos los materiales y mano de obra herramientas, plantas y equipos requeridos para la excavación y relleno de las zanjas, para las tuberías, interconexiones, conexiones de servicio y para la limpieza y evacuación de los materiales excavados sobrantes; todo esto de acuerdo con los planos confeccionados para el objeto, de manera que el trabajo quede completo y listo para la operación.

##### Especificaciones :

Se excavará las zanjas de acuerdo con las alineaciones y gradientes necesarias. La profundidad se ceñirá a lo indicado en los perfiles longitudinales.

Los tramos de zanjas entre dos pozos consecutivos, siguieran una línea recta y tendrán una sola gradiente. Antes de excavar la zanja en una cuadra, deberán considerarse los diámetros de las tuberías que vayan en cada una las interconexiones El contratista proveerá cualquier protección adicional a la tubería, si el ancho máximo especificado se excede debido al método de trabajo.

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 10cm más de la rasante final del canal y este espacio deberá rellenarse con material seleccionado, aprobado por el fiscalizador, de modo de hacer un cojín en el cual apoyar el tubo.

Cuando la excavación se realice con maquinaria, no se debe llegar a la rasante proyectada, dejando una capa de una altura aproximada de 15cm, la misma que será removida con pico y pala antes de colocar la tubería o proceder a la construcción de los colectores.

Si el fondo de alguna excavación de zanja fuere removido más de lo indicado en los planos, será rellenado a expensas del contratista, con material seleccionado y de calidad aprobada por el ingeniero fiscalizador, el que será colocado en espesores sucesivos de 20cm debidamente compactados.

El material resultante de la excavación será colocado en tal forma que no interfiera al trabajo y el libre movimiento de los peatones. A fin de evitar la contaminación causada por el polvo que resulta del material excavado de las zanjas, se deberá cubrir este material con plásticos, hasta cuando deba reponerse a la zanja.

Ancho de las zanjas: el ancho de las zanjas será lo suficientemente amplio de forma que permita el libre trabajo de los obreros colocadores de tubería.



El ancho mínimo libre de obstrucciones de las zanjas para tuberías de agua debe ser 0,70m con excepción de los sitios donde haya enchufes o proyecciones para conexiones.

Cuando haya necesidad de excavar zanjas profundas para tuberías y se deban usar entibados, el ancho mínimo será 0,90 metros.

| <b>DIÁMETRO DE TUBERÍAS</b> | <b>ANCHO DE ZANJAS</b> |
|-----------------------------|------------------------|
| (150 – 200) mm              | 0.80m                  |
| (250 – 300) mm              | 0.90m                  |
| (350 – 400) mm              | 1.00m                  |
| 700 mm                      | 1.50m                  |

**Tabla6.19 .-**Anchos de Zanjas

#### **6.9.5.- Encamado o plantilla de la tubería**

Consiste de una capa de 5 a 10cm. de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado será del propio material de excavación o de material de préstamo o importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

#### **6.9.6.- Suministro y tendido de tubería PVC Rígido D=200mm**

##### Definición :

Se entenderá por suministro y tendido de tubería al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto.

El ingeniero supervisor de la obra, previa la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero supervisor de la obra, en pilas de dos metros de alto como mínimo separando cada capa de tubería de la siguiente manera, mediante tablas de 19mm a 25mm de espesor, separadas entre si 1,2 metros como máximo.

#### Especificaciones :

Previamente a su instalación, la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

a. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

b. Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada, de acuerdo con lo señalado en la especificación sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.

c. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, cuero, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.

d. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.

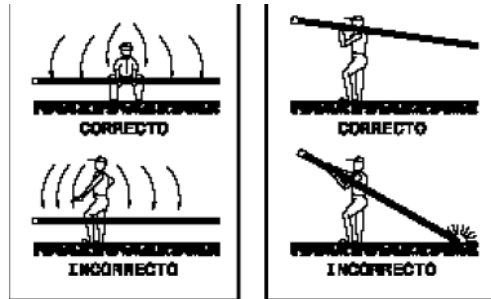
e. Al proceder a la instalación de la tubería se deberá tener especial cuidado de que no penetre en su interior agua o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

f. El ingeniero supervisor de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.

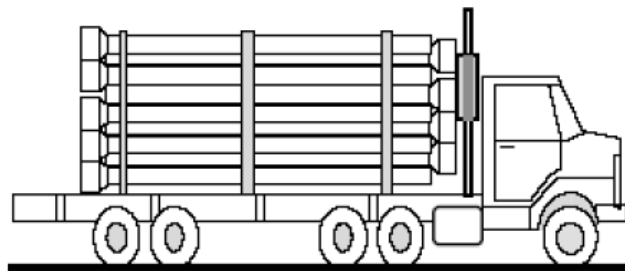
g. Cuando en un tramo de tubería de conducción o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presentaren curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.

h. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no este terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

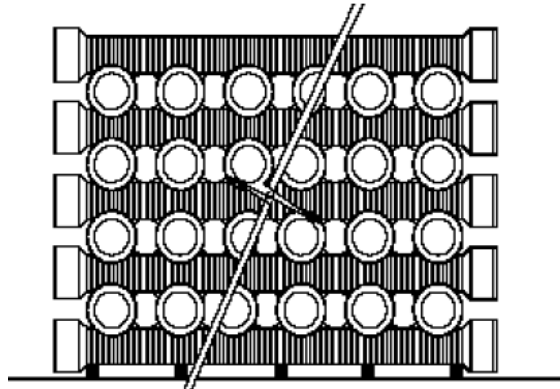
Dada la poca resistencia relativa de la tubería de PVC contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.



**Figura 6.1 .-** Manejo de la Tubería



**Figura 6.2 .-** Transporte de la Tubería



**Figura 6.3 .-** Almacenamiento de la Tubería

### **6.9.7.- Conexiones domiciliarias**

Definición :

Se entiende por conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarias en la línea de fábrica.

Las conexiones domiciliarias se colocarán frente a toda casa o parcela donde puede existir una construcción futura.

Especificaciones :

Los ramales de tubería se llevarán hasta la acera y su eje será perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones ya estuvieren hechas, el empotramiento se ubicará lo más próximo al desagüe existente o proyectado de la edificación.

La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutarán por medio de formas especiales.

Cada propiedad deberá tener acometida propia al colector de la calle y la tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro de 135mm de PVC-D.

Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida propia de alcantarillado de la calle para una o más casas se permitirá que por un mismo ramal estas casas se conecten a la red de la calle, en este caso, el diámetro mínimo será 150mm PVC-D.

Cuando la conexión domiciliar sea necesaria realizarla en forma oblicua, el ángulo formado por la conexión domiciliar y la tubería principal de la calle deberá ser máximo de 60°.

Los tubos de conexiones deben ser enchufados a la tubería central, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes inferiores del canal al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial sino que se practicará un orificio en la tubería central en el que se enchufará la tubería de conexión. En tubería PVC-D se usará una TEE o YEE de PVC según criterio del ingeniero fiscalizador.

La pendiente de la conexión domiciliar no será menor del 2% ni mayor del 20%

y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo de conexión domiciliaria pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 0,2m.

#### **6.9.8.- Pozos de revisión**

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

### Especificaciones :

No se permitirá que exista más de ciento sesenta metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construya los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto. Se usarán para la construcción los planos de detalle.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajos los extremos de las tuberías y que estos sufran desalojamientos. Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también a la calidad del terreno soportante. Cuando la sub-rasante está formada por material poco resistente será necesario renovarla y reemplazarla con piedra picada, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos preferentemente de hormigón ciclópeo simple o armado, de conformidad a los materiales de la localidad y a diseños especiales. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de “media caña” correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos. Los canales se realizan por alguno de los procedimientos siguientes.

a. Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las “medias cañas”, mediante el empleo de cerchas.

b. Se colocarán tuberías cortadas “media caña” al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colocando después el hormigón de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los

conductos después de que endurezca eficientemente el hormigón a juicio del ingeniero fiscalizador.

Cuando exista nivel freático, el zócalo será construido de preferencia de hormigón armado hasta la altura del nivel freático y de conformidad a los planos existentes a esos casos y al criterio del ingeniero fiscalizador.

Las paredes y el cono de los pozos de revisión serán construidos de: hormigón simple, de acuerdo a los diseños o instrucciones del fiscalizador. Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento-arena en la proporción 1:3 en volumen y en espesor de 2 cm, terminado tipo liso pulido fino; la altura del enlucido mínimo será de 0,8 m medidos a partir de la base del pozo, según los planos de detalle.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños con varillas de hierro d 14 mm (5/8") de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en una longitud de 0,2 m y colocados a 35 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ir pintados con dos manos de pintura anticorrosivo

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasa de 0,6 m y se realizan con el fin de evitar la erosión, se sujetarán a los planos de detalle del proyecto.

La construcción de pozos de revisión y saltos de desvío será estimada de acuerdo a los siguientes conceptos:

Pozos de revisión de hormigón simple, profundidad entre 0 y 2 m.

Pozos de revisión de hormigón simple, profundidad entre 2 y 4 m.

Saltos de desvío en pozos de revisión D=200 mm.

Saltos de desvío en pozos de revisión D=250 mm.



### **6.9.9.- Tapas para pozos de revisión**

#### Definición :

Se entenderá por suministro de cercos y tapas para pozos de revisión a las piezas especiales de hierro fundido para ser colocados en la parte superior de los pozos de revisión, y que sirven a la vez para varios propósitos como son: protección del pozo de revisión contra daños causados por la entrada de piedras, maderas, etc.

#### Especificaciones :

Acceso al pozo con fines de revisión y limpiezas, formar parte del acabado de las calzadas.

Los cercos y tapas de pozos de revisión cumplirán con los siguientes requisitos:

- a. Diámetro exterior del cerco 0.73m
- b. Diámetro interior del cerco 0.51m
- c. Altura total del cerco 0.1 m
- d. Diámetro de la tapa en la parte superior 0.56m
- e. Espesor mínimo de la tapa (con nervios radiales) 0.03m
- f. Espesor mínimo del cerco 0.015m
- g. Peso de la tapa 0 – 52kg
- h. Peso del cerco 50 – 52kg

La tapa se sujetará con una cadena de hierro galvanizado de diámetro ¼” y de 0.50 m de largo, soldada en él un extremo con la tapa y en el otro con un gancho pata de cabra, que servirá para empotrar en la mampostería del pozo.

Las piezas serán cubiertas de una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que en frío presenta una consistencia tenaz

\

### **6.9.10.- Pruebas de funcionamiento del sistema**

#### Definición :

Se entenderá por pruebas de funcionamiento y eficiencia del sistema, el conjunto de operaciones, que deberá ejecutar el constructor bajo la dirección del ingeniero fiscalizador .a fin de comprobar que no existan fallas constructivas en el sistema, y que este funcione de acuerdo a lo previsto en el proyecto.

#### Especificaciones :

Las pruebas para comprobar el funcionamiento del sistema de alcantarillado previas a su recepción son las siguientes:

Señalar zonas características del sistema donde se realizaran las siguientes comprobaciones:

- Cotas del fondo de los pozos mediante la nivelación de los mismos
- Alineaciones de los tramos de tubería entre pozo y pozo, verificando la circulación correcta sin obstáculos de las aguas por las mismas.
- Verificar la limpieza total del sistema de alcantarillado de materiales que pudieran haber quedado luego de construcción
- Verificar el correcto funcionamiento de todas las conexiones domiciliarias, comprobando que estas no se encuentren taponadas impidiendo el libre paso del agua.

### **6.9.11.- Enlucidos**

#### Definición :

Es la colocación de una capa de mortero de arena-cemento, en paredes, tumbados, columnas, vigas, etc. con el objeto de obtener una superficie regular, uniforme y limpia.

### Especificaciones :

El enlucido se compone de dos capas de mortero grueso de 1cm de espesor, 1 capa de mortero fino y una lechada de cemento.

- a. Para el mortero grueso se empleará arena de granulación 0-3 mm, en una relación cemento-arena de 1:2
- b. El enlucido fino deberá componerse de arena de granulación 0-1 mm y se aplicara con un espesor de 0,5 cm. La relación cemento-arena será 1:1.
- c. Sobre el enlucido fino se aplicará una lechada de cemento (una parte de cemento y una parte de agua), que se alisará cuidadosamente.

Las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, serán enlucidos, según se indique en los planos respectivos. Antes de enlucir las superficies, se ejecutarán todos los trabajos de instalaciones.

Las superficies se limpiarán y se humedecerán antes de aplicar el enlucido, serán ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

La fiscalización ordenará el emparejado del trabajo de albañilería y hormigón, aplicando una capa de base rayada, antes de la primera capa enlucida sin que esto represente un costo adicional. Los enlucidos se realizarán en una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación dependerá de la superficie que se vaya a cubrir. La fiscalización determinará la dosificación del mortero.

### **6.9.12.- Mampostería**

#### Definición :

Mampostería es la unión de mampuestos por medio de morteros. Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

#### Especificaciones :

Se asentarán las piedras, los ladrillos y bloques con su dimensión longitudinal perpendicular al eje del muro. Las piezas se colocarán humedecidas, en hiladas continuas, con sus juntas verticales alternadas.

Las piedras, ladrillos y bloques se asentarán sobre un tendal de mortero con una mezcla de una parte de cemento Pórtland y seis parte de arena (1:6), generalmente es de mayor espesor que el se desee usar en las demás juntas horizontales, normalmente entre 10 y 15mm.

No se aceptará la obra si hay desviaciones superiores a 20mm respecto al total del muro, en cuanto a su alineamiento controlado por replanteo, en cada muro.

No se aceptarán variaciones superiores a 2mm por metro en la horizontalidad de las hiladas.

### **6.9.13.- Hormigones**

#### Definición :

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla adecuada de cemento Pórtland tipo I según la especificación ASTM-C 150, por agregados fino y grueso, agua y aditivos aprobados por la fiscalización.

## **Tipos de hormigones**

### **✓ Hormigón ciclópeo**

Es el hormigón simple, al que se añade hasta 40% de un volumen de piedra, de preferencia angular de tamaño variable entre 10 y 25 centímetros de diámetro. El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de 149 Kg./cm<sup>2</sup>.

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15cm de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre esta otra capa de hormigón simple de 15cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 5cm entre ellas y los bordes de las estructuras.

La dosificación de hormigón varía de acuerdo a las necesidades:

- a. De dosificación 1:3:6 y que es utilizado regularmente en muros de sostenimiento de gran volumen, cimentaciones de mayor espesor y otros.
- b. De dosificación 1:2:4 y que es utilizado regularmente en obras hidráulicas y estructuras voluminosas resistentes.

### **✓ Hormigón simple**

Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5cm de diámetro y desde luego tiene todos los componentes de hormigón.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

- a. Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a los 28 días es de 140 Kg./cm<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes de tubería.

b. Hormigón simple de dosificación 1:2:4, cuya resistencia a los 28 días es 210 Kg./cm<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.

c. Hormigón simple de dosificación 1:1,5:4 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

### ✓ **Hormigón armado**

Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

### **Fabricación del hormigón**

**Generalidades:** El constructor deberá disponer de un equipo principal de dosificación de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento, de tal manera de alcanzar un esfuerzo mínimo de rotura a los 28 días de  $f'c = 210$  Kg./cm<sup>2</sup>.

**Agregados:** Para los diferentes tamaños, se podrá utilizar un dispositivo de pesaje individual o acumulativo. En los compartimentos, los agregados deberán tener un contenido uniforme de humedad. No se permitirá uso de agregado fino, cuyo contenido de humedad sea mayor al 8%.

**Cemento:** La dosificación del cemento se la hará al peso, automática y separadamente de los otros ingredientes. No se permitirá el pesaje acumulativo con los agregados. Un sistema de vibración deberá asegurar la descarga completa del cemento de la revolvedora.

**Aditivos:** El equipo de dosificación deberá corresponder a las recomendaciones de los fabricantes de aditivos. Poseerá un sistema de medida de dosificación que permitirá variar la cantidad de descarga, según convenga.

El hormigón consistirá de cemento, agregados clasificados, y agua debidamente mezclada. El hormigón de cada mezcla deberá satisfacer el requisito de resistencia de 28 días. A menos de que fuere necesario y una vez aprobado por el fiscalizador, se utilizará cemento distinto al ordinario Tipo I.

| <b>TIPO DE HORMIGONES</b> | <b>f'c (Kg/cm2)</b>    |
|---------------------------|------------------------|
| HS                        | 280                    |
| HS                        | 240                    |
| HS                        | 210                    |
| HS                        | 180                    |
| HS                        | 140                    |
| H. Ciclópeo               | 60%HS 180 + 40% Piedra |

**Tabla6.20** .-Tipos de Hormigones

## **6.10.- ANÁLISIS FINANCIERO**

Este tipo de análisis nos permite realizar una comprobación entre la inversión total del proyecto frente a las utilidades que podría generar, para verificar el retorno del capital invertido en el mismo.

Para realizar el análisis financiero, nos basamos en los siguientes parámetros.

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Costo Total de la Inversión</b>     | <b>\$ 109179.13</b> |
| Periodo de retorno de la inversión     | 25 años             |
| Tasa de Crecimiento                    | 1.41 %              |
| Margen de recuperación de la inversión | 50 %                |
| Tasa de descuento anual                | 10 %                |
| Número de viviendas                    | 115                 |

**Tabla6.21** .-Costo Total de la Inversión

Calculo de la Depresión Anual :

$$Dep. Anual = \frac{\text{Costo Total de Inversión}}{\text{Periodo de Retorno de la Inversión}}$$

$$Dep. Anual = \frac{109179.13 \text{ dólares}}{25 \text{ años}}$$

$$Dep. Anual = 4367.16 \text{ dólares}$$

### **COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

| <b><u>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</u></b> |                 |                      |                    |                   |
|---|-----------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| <b>RECURSOS HUMANOS</b>                           |                 |                      |                    |                   |
| <b>PERSONAL</b>                                   | <b>CANTIDAD</b> | <b>COST. MENSUAL</b> | <b>% OCUPACIÓN</b> | <b>VALOR. AÑO</b> |
| Jefe de Trabajos                                  | 1               | 400.00               | 10%                | 480.00            |
| Jornaleros  | 2               | 350.00               | 25%                | 1050.00           |
| Guardián  | 1               | 300.00               | 100%               | 3600.00           |
| Chofer  | 1               | 300.00               | 5%                 | 180.00            |
| Recaudador  | 1               | 400.00               | 5%                 | 240.00            |
| <b>TOTAL RECURSOS HUMANOS</b>                     |                 |                      |                    | <b>5550.00</b>    |
| <b>INSUMOS BASICOS</b>                            |                 |                      |                    |                   |
| <b>RUBRO</b>                                      | <b>UNIDAD</b>   | <b>CANT. ANUAL</b>   | <b>P. UNIT</b>     | <b>P. TOTAL</b>   |
| Agua potable                                      | m3              | 13                   | 0.25               | 3.25              |
| Transporte  | Global          | 12                   | 2.00               | 24.00             |
| Combustibles                                      | Global          |                      |                    | 30.00             |
| Comunicación                                      | Global          |                      |                    | 10.00             |
| <b>TOTAL INSUMOS BASICOS</b>                      |                 |                      |                    | <b>67.25</b>      |
| <b>MATERIALES</b>                                 |                 |                      |                    |                   |
| <b>RUBRO</b>                                      | <b>UNIDAD</b>   | <b>CANT. ANUAL</b>   | <b>P. UNIT</b>     | <b>P. TOTAL</b>   |
| Herbicidas  | gal             | 10                   | 40.00              | 400.00            |
| Cloro   | kg              | 11                   | 0.50               | 5.50              |
| Cemento   | qq              | 8                    | 6.40               | 51.20             |
| Tuberías  | m               | 5                    | 18.00              | 90.00             |
| Accesorios  | glb             | 5                    | 12.00              | 60.00             |
| <b>TOTAL MATERIALES</b>                           |                 |                      |                    | <b>606.70</b>     |
| <b>HERRAMIENTAS</b>                               |                 |                      |                    |                   |
| <b>RUBRO</b>                                      | <b>UNIDAD</b>   | <b>CANT. ANUAL</b>   | <b>P. UNIT</b>     | <b>P. TOTAL</b>   |



|                           |   |   |        |               |
|---------------------------|---|---|--------|---------------|
| Palas                     | u | 3 | 15.00  | 45.00         |
| Picos                     | u | 3 | 10.00  | 30.00         |
| Carretillas               | u | 2 | 35.00  | 70.00         |
| Fumigadora                | u | 1 | 100.00 | 100.00        |
| Machetes                  | u | 3 | 4.00   | 12.00         |
| Escobas                   | u | 3 | 2.50   | 7.50          |
| <b>TOTAL HERRAMIENTAS</b> |   |   |        | <b>264.50</b> |

**Tabla6.22** .-Costos de Operación y Mantenimiento

Nota: Se prevé que los valores detallados anteriormente sufrirán un incremento anual del 1% debido a la inflación.

| AÑO  | R. HUMANOS | I. BASICOS | MATERIALES | HERRAMIENTAS | DEP. ANUAL | TOTAL    | T. SIN DEP. |
|------|------------|------------|------------|--------------|------------|----------|-------------|
| 2011 | 5550.00    | 67.25      | 606.70     | 264.50       | 5544.9     | 12033.35 | 6488.45     |
| 2012 | 5605.50    | 67.92      | 612.77     | 267.15       | 5544.9     | 12098.23 | 6553.33     |
| 2013 | 5661.56    | 68.60      | 618.89     | 269.82       | 5544.9     | 12163.77 | 6618.87     |
| 2014 | 5718.17    | 69.29      | 625.08     | 272.51       | 5544.9     | 12229.96 | 6685.06     |
| 2015 | 5775.35    | 69.98      | 631.33     | 275.24       | 5544.9     | 12296.81 | 6751.91     |
| 2016 | 5833.11    | 70.68      | 637.65     | 277.99       | 5544.9     | 12364.33 | 6819.43     |
| 2017 | 5891.44    | 71.39      | 644.02     | 280.77       | 5544.9     | 12432.52 | 6887.62     |
| 2018 | 5950.35    | 72.10      | 650.46     | 283.58       | 5544.9     | 12501.40 | 6956.50     |
| 2019 | 6009.85    | 72.82      | 656.97     | 286.42       | 5544.9     | 12570.96 | 7026.06     |
| 2020 | 6069.95    | 73.55      | 663.54     | 289.28       | 5544.9     | 12641.22 | 7096.32     |
| 2021 | 6130.65    | 74.29      | 670.17     | 292.17       | 5544.9     | 12712.19 | 7167.29     |
| 2022 | 6191.96    | 75.03      | 676.88     | 295.09       | 5544.9     | 12783.86 | 7238.96     |
| 2023 | 6253.88    | 75.78      | 683.64     | 298.05       | 5544.9     | 12856.25 | 7311.35     |
| 2024 | 6316.42    | 76.54      | 690.48     | 301.03       | 5544.9     | 12929.36 | 7384.46     |
| 2025 | 6379.58    | 77.30      | 697.39     | 304.04       | 5544.9     | 13003.21 | 7458.31     |
| 2026 | 6443.38    | 78.08      | 704.36     | 307.08       | 5544.9     | 13077.79 | 7532.89     |
| 2027 | 6507.81    | 78.86      | 711.40     | 310.15       | 5544.9     | 13153.12 | 7608.22     |
| 2028 | 6572.89    | 79.64      | 718.52     | 313.25       | 5544.9     | 13229.20 | 7684.30     |
| 2029 | 6638.62    | 80.44      | 725.70     | 316.38       | 5544.9     | 13306.04 | 7761.14     |
| 2030 | 6705.00    | 81.25      | 732.96     | 319.54       | 5544.9     | 13383.65 | 7838.75     |
| 2031 | 6772.05    | 82.06      | 740.29     | 322.74       | 5544.9     | 13462.04 | 7917.14     |
| 2032 | 6839.78    | 82.88      | 747.69     | 325.97       | 5544.9     | 13541.21 | 7996.31     |
| 2033 | 6908.17    | 83.71      | 755.17     | 329.23       | 5544.9     | 13621.18 | 8076.28     |
| 2034 | 6977.25    | 84.54      | 762.72     | 332.52       | 5544.9     | 13701.94 | 8157.04     |
| 2035 | 7047.03    | 85.39      | 770.35     | 335.84       | 5544.9     | 13783.51 | 8238.61     |
| 2036 | 7117.50    | 86.24      | 778.05     | 339.20       | 5544.9     | 13865.90 | 8321.00     |

**Tabla 6.23.-** Proyecciones de Costos de Operación y Mantenimiento

Tasa de Inflación : 1 %

Depresión Anual = 5544.90 dólares

| AÑO  | TOTAL    | N° VIVIENDAS | TARIFA BASE | INGRESO NETO |
|------|----------|--------------|-------------|--------------|
| 2011 | 12033.35 | 115          | 104.64      | 12033.35     |
| 2012 | 12098.23 | 117          | 80.76       | 9418.44      |
| 2013 | 12163.77 | 118          | 80.76       | 9551.24      |
| 2014 | 12229.96 | 120          | 80.76       | 9685.91      |
| 2015 | 12296.81 | 122          | 80.76       | 9822.48      |
| 2016 | 12364.33 | 123          | 80.76       | 9960.98      |
| 2017 | 12432.52 | 125          | 80.76       | 10101.43     |
| 2018 | 12501.40 | 127          | 80.76       | 10243.86     |
| 2019 | 12570.96 | 129          | 80.76       | 10388.30     |
| 2020 | 12641.22 | 130          | 80.76       | 10534.77     |
| 2021 | 12712.19 | 132          | 80.76       | 10683.31     |
| 2022 | 12783.86 | 134          | 80.76       | 10833.95     |
| 2023 | 12856.25 | 136          | 80.76       | 10986.71     |
| 2024 | 12929.36 | 138          | 80.76       | 11141.62     |
| 2025 | 13003.21 | 140          | 80.76       | 11298.72     |
| 2026 | 13077.79 | 142          | 80.76       | 11458.03     |
| 2027 | 13153.12 | 144          | 80.76       | 11619.59     |
| 2028 | 13229.20 | 146          | 80.76       | 11783.42     |
| 2029 | 13306.04 | 148          | 80.76       | 11949.57     |
| 2030 | 13383.65 | 150          | 80.76       | 12118.06     |
| 2031 | 13462.04 | 152          | 80.76       | 12288.92     |
| 2032 | 13541.21 | 154          | 80.76       | 12462.20     |
| 2033 | 13621.18 | 156          | 80.76       | 12637.91     |
| 2034 | 13701.94 | 159          | 80.76       | 12816.11     |
| 2035 | 13783.51 | 161          | 80.76       | 12996.81     |
| 2036 | 13865.90 | 163          | 80.76       | 13180.07     |

**Tabla 6.24.-Ingresos Generados por el Proyecto**

$$Tarifa Base = \frac{Costo Total que Inicia}{Numero de Viviendas}$$

$$Tarifa Base = \frac{12033.35}{115}$$

$$Tarifa Base = 104.64 \text{ dólares}$$

| AÑO  | INGRESOS      |                |               | COSTOS    |              |              |                | FNC (1-C) |
|------|---------------|----------------|---------------|-----------|--------------|--------------|----------------|-----------|
|      | Ing. X Tarifa | Valor Residual | Ingreso Total | Inversion | Costos O y M | Total Costos | T.C.-Taza Des. |           |
| 2011 |               |                |               | 54589.56  |              | 54589.6      |                | -54589.56 |
| 2012 | 12203.02      |                | 12203.02      |           | 12098.23     | 12098.23     | 10888.41       | 1209.82   |
| 2013 | 12375.08      |                | 12375.08      |           | 12163.77     | 12163.77     | 10947.39       | 1216.38   |
| 2014 | 12549.57      |                | 12549.57      |           | 12229.96     | 12229.96     | 11006.96       | 1223.00   |
| 2015 | 12726.52      |                | 12726.52      |           | 12296.81     | 12296.81     | 11067.13       | 1229.68   |
| 2016 | 12905.96      |                | 12905.96      |           | 12364.33     | 12364.33     | 11127.89       | 1236.43   |
| 2017 | 13087.94      |                | 13087.94      |           | 12432.52     | 12432.52     | 11189.27       | 1243.25   |
| 2018 | 13272.48      |                | 13272.48      |           | 12501.40     | 12501.40     | 11251.26       | 1250.14   |
| 2019 | 13459.62      |                | 13459.62      |           | 12570.96     | 12570.96     | 11313.87       | 1257.10   |
| 2020 | 13649.40      |                | 13649.40      |           | 12641.22     | 12641.22     | 11377.10       | 1264.12   |
| 2021 | 13841.86      |                | 13841.86      |           | 12712.19     | 12712.19     | 11440.97       | 1271.22   |
| 2022 | 14037.03      |                | 14037.03      |           | 12783.86     | 12783.86     | 11505.47       | 1278.39   |
| 2023 | 14234.95      |                | 14234.95      |           | 12856.25     | 12856.25     | 11570.62       | 1285.62   |
| 2024 | 14435.66      |                | 14435.66      |           | 12929.36     | 12929.36     | 11636.43       | 1292.94   |
| 2025 | 14639.21      |                | 14639.21      |           | 13003.21     | 13003.21     | 11702.89       | 1300.32   |
| 2026 | 14845.62      |                | 14845.62      |           | 13077.79     | 13077.79     | 11770.01       | 1307.78   |
| 2027 | 15054.94      |                | 15054.94      |           | 13153.12     | 13153.12     | 11837.81       | 1315.31   |
| 2028 | 15267.22      |                | 15267.22      |           | 13229.20     | 13229.20     | 11906.28       | 1322.92   |
| 2029 | 15482.48      |                | 15482.48      |           | 13306.04     | 13306.04     | 11975.44       | 1330.60   |
| 2030 | 15700.79      |                | 15700.79      |           | 13383.65     | 13383.65     | 12045.29       | 1338.37   |
| 2031 | 15922.17      |                | 15922.17      |           | 13462.04     | 13462.04     | 12115.84       | 1346.20   |
| 2032 | 16146.67      |                | 16146.67      |           | 13541.21     | 13541.21     | 12187.09       | 1354.12   |
| 2033 | 16374.34      |                | 16374.34      |           | 13621.18     | 13621.18     | 12259.06       | 1362.12   |
| 2034 | 16605.22      |                | 16605.22      |           | 13701.94     | 13701.94     | 12331.75       | 1370.19   |
| 2035 | 16839.35      |                | 16839.35      |           | 13783.51     | 13783.51     | 12405.16       | 1378.35   |
| 2036 | 17076.79      |                | 17076.79      |           | 13865.90     | 13865.90     | 12479.31       | 1386.59   |

**Tabla 6.25.-** Flujo de Caja Financiero

Costo Total de la Inversión = 109179.13 dólares

Taza de Crecimiento = 1.41%

Margen de recuperación de la Inversión = 50%

Taza de Descuento = 10%

$$Inversion = Margen Recuperacion Inv.* Costo de Inv$$

$$Inversion = 50\% * 109179.13 dolares$$

$$Inversion = 54589.56 dolares$$

$$VAN = \sum_1^{25} FNC(1 - C)$$

$$VAN = -22218.60 \text{ dolares}$$

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ TCHOBANOGLOUS GEORGE ( 2001 ), “ INGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES ”, ESPAÑA – BARCELONA; EDITORIAL MC GRAW-HILL. PAG: 87-95.
- ✓ SALVADOR AYANEGUI ( 1987 ), “ INGENIERIA SANITARIA Y DE AGUAS RESIDUALES ”, COLOMBIA – BOGOTA; EDITORIAL ESQUIE. PAG: 78 - 81.
- ✓ BAGARIA BLANXART ( 1972 ), “ ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y ALCANTARILLADO ”, ESPAÑA – BARCELONA; EDITORIAL GUSTAVO GILI S.A. . PAG: 59.
  - ✓ MOYA. Dilon. (2009). “MÓDULO DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE NOVENO SEMESTRE”. Facultad de Ingeniería Civil.
  - ✓ Especificaciones Técnicas “**EX – IEOS**”.
  - ✓ SANTACRUZ. Iván (2010).”*LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LOS HABITANTES DEL CASERIO MACHAY EN LA PARROQUIA RIO VERDE DE LA PARROQUIA BAÑOS*”. Facultad de Ingeniería Civil.

Internet: [http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_potable\\_y\\_saneamiento\\_en\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador)

Internet :[http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n\\_San\\_Miguel\\_de\\_Salcedo](http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_San_Miguel_de_Salcedo)

Internet: [http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas\\_residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales)

Internet : [http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento\\_de\\_aguas\\_residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales)

Internet : [http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c22\\_t04.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c22_t04.htm)

Internet:  
<http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/articulos/abrahambastidaaguilar/aguasnegras.asp>

Internet : <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/>

Internet : [http://es.wikipedia.org/wiki/Asistencia\\_sanitaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Asistencia_sanitaria)

Internet: Biblioteca Virtual : <http://www.bibliotecasdelecuador.com/>

Internet : [http://html.rincondelvago.com/obras-hidraulicas\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/obras-hidraulicas_1.html)

Internet : [http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida)

Internet : <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CaliVida.htm>

Internet : [http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_b%C3%A1sico](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico)

Internet : <http://www.iin.oea.org/basics.pdf>

Internet: [http://acaweb.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P18600879181247495336951&profileLocale=es](http://acaweb.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P18600879181247495336951&profileLocale=es)

Internet : [http://es.wikipedia.org/wiki/Saneamiento\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Saneamiento_ambiental)

# **ANEXO A**

## **Modelo de Encuesta**





MODELO DE ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES DEL BARRIO  
YANAYACU DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTON SALCEDO  
PROVINCIA DE COTOPAXI

ENCUESTA #:.....

FECHA:.....

INFORMACIÓN GENERAL:

NOMBRE DEL ENCUESTADO .....

ACTIVIDAD DEL ENCUESTADO.....

INFORMACIÓN ESPECÍFICA

1. ¿CUÁNTAS PERSONAS HABITAN EN SU VIVIENDA?

HOMBRES..... MUJERES .....TOTAL .....

2. ¿CON CUALES DE ESTOS SERVICIOS BÁSICOS CUENTA SU HOGAR?

a. Agua Potable .....

b. Alcantarillado Sanitario .....

c. Energía Eléctrica .....

3. ¿HACIA DONDE SE EVACUAN LAS AGUAS SERVIDAS QUE SE  
PRODUCEN EN SU HOGAR?

a. Pozo séptico .....

b. Quebradas .....

c. Ríos .....

d. Otros.....

4. ¿ LA FORMA EN QUE EVACUA LAS AGUAS SERVIDAS DE SU VIVIENDA HA DADO PASO A LA PROLIFERACION DE ANIMALES INDESEABLES ( Roedores ) EN EL SECTOR ?

Si.....

No .....

5.- ¿PIENSA USTED QUE LA FALTA DE UNA SOLUCION SANITARIA PARA LA EVACUACION DE LAS AGUAS SERVIDAS AFECTA A LA SALUD DE LA POBLACION ?

Si .....

No .....

6. ¿CREE USTED QUE UNA CONDUCCION Y TRATAMIENTO TECNICAMENTE REALIZADA DE LAS AGUAS SERVIDAS MEJORARA LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO ?

Si .....

No .....

7. ¿QUE TIPO DE APOYO BRINDARIA PARA QUE EL PROYECTO SE LLEVE A CABO?

Mano de Obra.....

Económica .....

Alimentación.....

Ninguna .....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**ANEXO B**

**TABULACION DE RESULTADOS DE**

**LAS ENCUESTAS**


|  | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO           |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|---|---|----------------|-------------------|---|-----------|------|-------|---------------------------------|-----------|--------------|---------|--|----|-------------------|----|---|------------|------------|
|   | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|   | ESTRUCTURA DE ENCUESTAS                 |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|   | Servicios Básicos de su Hogar           |                |                   | Hacia donde se evacuan las aguas servidas de su hogar |           |      |       | Apoyo que brindaría al proyecto |           |              |         | Problemas de roedores en el sector de evacuacion |    | Afecta a la salud |    | Beneficio que el proyecto brindaría al barrio |            |            |
| Nº de Personas Encuestadas  | Agua Potable                            | Alcantarillado | Energía Eléctrica | Pozo Séptico  | Quebradas | Ríos | Otros | Mano de Obra                    | Económica | Alimentación | Ninguna | Si   | No | Si                | No | Económico                                     | Salubridad | Desarrollo |
| 1   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 2   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    | •   |            | •          |
| 3   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 4   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 5   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 6   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 7   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 8   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 9   | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 10  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 11  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 12  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 13  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  |                   | •  |   |            | •          |
| 14  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 15  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 16  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 17  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 18  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 19  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          | •          |
| 20  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 21  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 22  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 23  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 24  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 25  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  |                   | •  | •   |            |            |
| 26  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 27  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 28  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 29  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 30  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |

Tabla 6.25.- Resultados de la Encuesta


|  | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO           |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|---|---|----------------|-------------------|---|-----------|------|-------|---------------------------------|-----------|--------------|---------|--|----|-------------------|----|---|------------|------------|
|   | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|   | ESTRUCTURA DE ENCUESTAS                 |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|   | Servicios Básicos de su Hogar           |                |                   | Hacia donde se evacuan las aguas servidas de su hogar |           |      |       | Apoyo que brindaría al proyecto |           |              |         | Problemas de roedores en el sector de evacuacion |    | Afecta a la salud |    | Beneficio que el proyecto brindaría al barrio |            |            |
| Nº de Personas Encuestadas  | Agua Potable                            | Alcantarillado | Energía Eléctrica | Pozo Séptico  | Quebradas | Rios | Otros | Mano de Obra                    | Económica | Alimentación | Ninguna | Si   | No | Si                | No | Económico                                     | Salubridad | Desarrollo |
| 31  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 32  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    | •   |            |            |
| 33  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 34  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    | •   |            |            |
| 35  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    |                   | •  | •   |            |            |
| 36  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 37  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 38  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 39  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 40  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 41  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 42  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 43  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 44  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 45  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 46  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 47  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 48  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 49  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 50  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 51  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 52  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 53  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 54  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 55  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 56  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 57  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 58  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 59  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 60  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |

Tabla 6.25.-Resultados de la Encuesta


|  | UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|---|---|----------------|-------------------|---|-----------|------|-------|---------------------------------|-----------|--------------|---------|--|----|-------------------|----|---|------------|------------|
|   | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|   | ESTRUCTURA DE ENCUESTAS                 |                |                   |   |           |      |       |                                 |           |              |         |  |    |                   |    |   |            |            |
|   | Servicios Básicos de su Hogar           |                |                   | Hacia donde se evacuan las aguas servidas de su hogar |           |      |       | Apoyo que brindaría al proyecto |           |              |         | Problemas de roedores en el sector de evacuacion |    | Afecta a la salud |    | Beneficio que el proyecto brindaría al barrio |            |            |
| Nº de Personas Encuestadas  | Agua Potable                            | Alcantarillado | Energía Eléctrica | Pozo Séptico  | Quebradas | Rios | Otros | Mano de Obra                    | Económica | Alimentación | Ninguna | Si   | No | Si                | No | Económico                                     | Salubridad | Desarrollo |
| 61  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 62  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 63  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 64  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 65  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 66  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    |                   | •  |   |            | •          |
| 67  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    | •   |            |            |
| 68  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 69  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 70  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 71  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 72  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    | •   |            |            |
| 73  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 74  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    |                   | •  |   |            | •          |
| 75  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         | •            |         | •  |    | •                 |    | •   |            |            |
| 76  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 77  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 78  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           |              | •       |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 79  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 80  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 81  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    | •   |            |            |
| 82  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   |            | •          |
| 83  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    | •   |            |            |
| 84  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    |                   | •  | •   |            |            |
| 85  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 86  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 87  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 88  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 89  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   | •          |            |
| 90  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       | •                               |           |              |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 91  | •                                       |                | •                 |   | •         |      |       |                                 |           | •            |         | •  |    | •                 |    |   |            | •          |
| 92  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 | •         |              |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |
| 93  | •                                       |                | •                 | •   |           |      |       |                                 |           | •            |         |  | •  | •                 |    |   | •          |            |

Tabla 6.25.-Resultados de la Encuesta

# **ANEXO C**

## **RESULTADOS ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES**



**INFORME DE RESULTADOS  
ANALISIS FISICO QUIMICOS  
Y MICROBIOLÓGICOS  
RG-SAP-01-00**

FECHA  
VERSIÓN:  
PÁGINA: 5 DE 5

FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2012  
PROCEDENCIA : BARRIO YANAYACU - PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO  
CLIENTE: EDGAR LOPEZ CASTRO  
DIA/HORA DE TOMA DE LA MUESTRA : 13 DE JUNIO DEL 2012 - 6 HORAS  
DIA/HORA DE INICIO DEL ANALISIS 13 DE JUNIO DEL 2012 - 9 HORAS

**1.- ANALISIS REALIZADOS**

| PARAMETROS                                      | Unidades | Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (TULAS) | RESULTADOS    |
|---|----------|---|---------------|
| pH (Potencial Hidrógeno)                        |          | DESDE 5 HASTA 9                                       | 8,17          |
| ALCALINIDAD                                     | mg/l     |   | 125           |
| COLIFORMES FECALES                              | NMP/ml   | REMOCIÓN AL 99.9%                                     | MAS DE 100000 |
| DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 días)     | ml/l     | 100,0   | 318           |
| DETERGENTES (sust. activas al azul de metileno) | mg/l     | 0,5   | 0,45          |
| DQO (Demanda Química de Oxígeno)                | mg/l     | 250,0   | 1083          |
| GRASAS ( aceites y grasas)                      | mg/l     | 0,3   |               |
| SOLIDOS SEDIMENTABLES                           | ml/l     | 1,0   | 0             |
| SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES                     | mg/l     | 100,0   | 50            |
| SOLIDOS TOTALES                                 | mg/l     | 1600,0  | 1115          |
| SOLIDOS TOTALES DISUELTOS                       | mg/l     |   | 1065          |
| TURBIEDAD                                       | NTU      |   | 460           |
| TEMPERATURA                                     | grados C | <35   | 21            |

- 2.- MUESTREO : Cliente  
3.- ANALISIS : Laboratorio de Control de Calidad  
4.- METODOS UTILIZADOS PARA LOS ANÁLISIS:

" METODOS NORMALIZADOS PARA EL ANALISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES" .- American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF)

  
ANALISTA QUIMICO DE EMAPA





# **ANEXO D**

## **NOMINA DE LOS ENCUESTADOS**



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**


**PROYECTO :** Incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu - Parroquia San Miguel del cantón Salcedo - Provincia de Cotopaxi

**REALIZADO POR:**Edgar Patricio López Castro

**FECHA DE REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA :** 12 / 11 / 2011

**NOMINA DE ENCUESTADOS**

| <b>Nº</b> | <b>NOMBRE</b>     | <b>Nº</b> | <b>NOMBRE</b>       |
|-----------|-------------------|-----------|---------------------|
| 1         | Leonardo Checa    | 27        | Blanca Benavides    |
| 2         | Rómulo Ramirez    | 28        | NeptalíFernández    |
| 3         | Soila Vega        | 29        | Elsa Salazar        |
| 4         | Mireya Rubio      | 30        | Esperanza Tenorio   |
| 5         | Julio Naranjo     | 31        | Luis Llugcha        |
| 6         | SixtoPorras       | 32        | Miguel Tenorio      |
| 7         | Elizabeth Porras  | 33        | Byron Placencia     |
| 8         | Mario Ramirez     | 34        | Segundo Chisaguano  |
| 9         | Mirella Andrade   | 35        | Luz MaríaChisaguano |
| 10        | Paulina Villacis  | 36        | Miguel Tenorio      |
| 11        | AnibalZagal       | 37        | WillianCalero       |
| 12        | Vicente Villacis  | 38        | Carmen Yugcha       |
| 13        | ReinaldoAcuña     | 39        | Rafael Guasipatín   |
| 14        | José Jácome       | 40        | OrfelinaPalango     |
| 15        | Susana Jácome     | 41        | Gladys Naranjo      |
| 16        | Mercedes Molina   | 42        | María Torres        |
| 17        | Rosa Flores       | 43        | Angel Ramirez       |
| 18        | Neptalí Flores    | 44        | Pamela Quispe       |
| 19        | Graciela Jijón    | 45        | JoséChisaguano      |
| 20        | Angel Jijón       | 46        | Gregorio Capuz      |
| 21        | Rosario Cortéz    | 47        | Segundo Chiluiza    |
| 22        | Nelson Carvajal   | 48        | Angel Jicaguacho    |
| 23        | Luis Sánchez      | 49        | Miguel Estrella     |
| 24        | MaríaChiluisa     | 50        | Mario Estrella      |
| 25        | Carlos Chisaguano | 51        | MaríaJijón          |
| 26        | Aida Quispe       | 52        | GeocondaPorras      |

|   |  |
|---|--|
|    | <b><u>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</u></b>    |
|   | <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b> |
| <b>PROYECTO :</b> Incidencia de la descarga de aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del barrio Yanayacu - Parroquia San Miguel del cantón Salcedo - Provincia de Cotopaxi |  |
| <b>REALIZADO POR:</b> Edgar Patricio López Castro   |  |
| <b>FECHA DE REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA :</b> 12 / 11 / 2011   |  |

| N° | NOMBRE            |
|----|-------------------|
| 53 | Adriana Placencia |
| 54 | WillianFernández  |
| 55 | Emisael Molina    |
| 56 | Julio Tapia       |
| 57 | Rosa Fernández    |
| 58 | Segundo Chiluisa  |
| 59 | FernandaChiluisa  |
| 60 | Magdalena Ramirez |
| 61 | NicolasaFreire    |
| 62 | María Pérez       |
| 63 | Flor Maria Paez   |
| 64 | DelfinaUnapucha   |
| 65 | HumbertoTenorio   |
| 66 | LizardoParedes    |
| 67 | Valeria Sanchez   |
| 68 | Alberto Santos    |
| 69 | Jose Santos       |
| 70 | Hugo Sarango      |
| 71 | Luis Parra        |
| 72 | Manuela Cepeda    |

# **ANEXO E**

## **UBICACIÓN DEL PROYECTO**

## BARRIO YANAYACU



# **ANEXO F**

## **DATOS TOPOGRAFICOS**

| <b>CALLE PRINCIPAL VIA A SALCEDO</b> |                    |              |               |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|---------------|
|                                      | <b>COORDENADAS</b> |              | <b>ALTURA</b> |
| <b>Abscisas</b>                      | <b>Este</b>        | <b>Norte</b> |               |
| 0                                    | 17770029.6         | 9882445.65   | 2649.303      |
| 20                                   | 17770045.5         | 9882457.74   | 2648.373      |
| 40                                   | 17770062.6         | 9882468.09   | 2647.566      |
| 60                                   | 17770080.1         | 9882477.81   | 2646.759      |
| 80                                   | 17770097.5         | 9882487.57   | 2645.78       |
| 100                                  | 17770115           | 9882497.39   | 2644.912      |
| 120                                  | 17770132.4         | 9882507.21   | 2644.592      |
| 140                                  | 17770149.8         | 9882516.98   | 2644.524      |
| 160                                  | 17770167.3         | 9882526.74   | 2644.226      |
| 180                                  | 17770184.7         | 9882536.52   | 2643.903      |
| 200                                  | 17770202.2         | 9882546.29   | 2643.824      |
| 220                                  | 17770219.6         | 9882556.07   | 2643.874      |
| 240                                  | 17770237.1         | 9882565.84   | 2643.944      |
| 260                                  | 17770254.5         | 9882575.65   | 2643.821      |
| 280                                  | 17770271.8         | 9882585.66   | 2643.699      |
| 300                                  | 17770289.1         | 9882595.67   | 2643.577      |
| 320                                  | 17770306.5         | 9882605.68   | 2644.403      |
| 340                                  | 17770323.9         | 9882615.41   | 2644.831      |
| 360                                  | 17770341.1         | 9882625.7    | 2644.741      |
| 380                                  | 17770358.4         | 9882635.71   | 2644.651      |
| 400                                  | 17770375.7         | 9882645.73   | 2644.345      |
| 420                                  | 17770393           | 9882655.76   | 2644.696      |
| 440                                  | 17770410.3         | 9882665.81   | 2644.358      |
| 460                                  | 17770427.6         | 9882675.86   | 2644.952      |
| 480                                  | 17770445           | 9882685.68   | 2645.096      |
| 500                                  | 17770462.6         | 9882695.3    | 2645.025      |
| 520                                  | 17770480.1         | 9882704.94   | 2645.491      |
| 540                                  | 17770497.7         | 9882714.38   | 2646.107      |
| 560                                  | 17770515.6         | 9882723.19   | 2646.928      |
| 580                                  | 17770533.6         | 9882732      | 2647.372      |
| 600                                  | 17770551.6         | 9882740.75   | 2648          |
| 620                                  | 17770569.5         | 9882749.61   | 2648.439      |
| 640                                  | 17770587.1         | 9882759.08   | 2649.173      |
| 660                                  | 17770602.8         | 9882771.43   | 2650.464      |
| 680                                  | 17770618.5         | 9882783.79   | 2651.252      |
| 700                                  | 17770634.2         | 9882796.15   | 2651.741      |
| 720                                  | 17770650           | 9882808.51   | 2652.043      |
| 740                                  | 17770665.7         | 9882820.87   | 2652.293      |
| 760                                  | 17770681.8         | 9882832.72   | 2652.335      |
| 780                                  | 17770698           | 9882844.42   | 2652.381      |
| 800                                  | 17770714.3         | 9882856.1    | 2652.188      |

| <b>CALLE PRINCIPAL VIA A SALCEDO</b> |                    |              |               |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>Abscisas</b>                      | <b>COORDENADAS</b> |              | <b>ALTURA</b> |
|                                      | <b>Este</b>        | <b>Norte</b> |               |
| 820                                  | 17770730.5         | 9882867.8    | 2651.993      |
| 840                                  | 17770747.2         | 9882878.79   | 2651.877      |
| 860                                  | 17770764.6         | 9882888.59   | 2651.728      |
| 880                                  | 17770782           | 9882898.4    | 2651.617      |
| 900                                  | 17770799.5         | 9882908.2    | 2651.552      |
| 920                                  | 17770816.9         | 9882918      | 2651.441      |
| 940                                  | 17770834.3         | 9882927.8    | 2651.565      |
| 960                                  | 17770851.9         | 9882937.18   | 2651.579      |
| 980                                  | 17770871.2         | 9882942.23   | 2651.146      |
| 1000                                 | 17770891.1         | 9882943.58   | 2650.254      |
| 1020                                 | 17770911           | 9882943.21   | 2648.97       |
| 1040                                 | 17770930.9         | 9882940.97   | 2647.967      |
| 1060                                 | 17770950.1         | 9882935.78   | 2647.389      |
| 1080                                 | 17770969.3         | 9882930.47   | 2646.99       |
| 1100                                 | 17770989.2         | 9882928.4    | 2646.533      |
| 1120                                 | 17771008.9         | 9882931.67   | 2646.424      |
| 1140                                 | 17771028.6         | 9882934.93   | 2646.616      |
| 1152.94                              | 17771039.6         | 9882936.75   | 2646.796      |



| <b>1° CAMINO A LA DERCARGA</b> |                    |              |               |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>Abscisas</b>                | <b>COORDENADAS</b> |              | <b>ALTURA</b> |
|                                | <b>Este</b>        | <b>Norte</b> |               |
| 0                              | 17770410.3         | 9882665.81   | 2644.358      |
| 20                             | 17770422           | 9882649.57   | 2644.45       |
| 40                             | 17770437.4         | 9882644.42   | 2643.85       |
| 60                             | 17770456.6         | 9882650.19   | 2644.5        |
| 80                             | 17770475.7         | 9882655.95   | 2644.6        |
| 100                            | 17770494.9         | 9882661.69   | 2644.75       |
| 120                            | 17770514           | 9882667.62   | 2644.95       |
| 140                            | 17770533           | 9882673.72   | 2644.8        |
| 160                            | 17770552.1         | 9882679.82   | 2644.43       |
| 180                            | 17770571.1         | 9882685.93   | 2644.26       |
| 200                            | 17770590.1         | 9882692.36   | 2643.87       |
| 220                            | 17770608.9         | 9882699.11   | 2643.38       |
| 240                            | 17770627.7         | 9882705.87   | 2642.98       |
| 260                            | 17770646.6         | 9882712.63   | 2643.15       |
| 280                            | 17770665.7         | 9882718.49   | 2643.333      |
| 300                            | 17770685.1         | 9882723.49   | 2643.22       |
| 320                            | 17770704.5         | 9882728.48   | 2642.97       |
| 340                            | 17770724           | 9882733.48   | 2643.27       |
| 360                            | 17770748.2         | 9882739.71   | 2643.429      |
| 380                            | 17770767.1         | 9882745.84   | 2643.23       |
| 400                            | 17770786.1         | 9882751.97   | 2643.03       |
| 420                            | 17770805.2         | 9882758.11   | 2642.83       |
| 440                            | 17770824.9         | 9882759.3    | 2641.957      |
| 460                            | 17770845           | 9882759.04   | 2641.085      |
| 480                            | 17770865           | 9882759.18   | 2640.021      |
| 500                            | 17770884.9         | 9882758.1    | 2639.34       |
| 520                            | 17770903.7         | 9882763.73   | 2638.46       |
| 540                            | 17770917.9         | 9882777.5    | 2638.09       |
| 560                            | 17770931.3         | 9882792.37   | 2637.817      |
| 580                            | 17770944.7         | 9882807.26   | 2637.448      |
| 600                            | 17770962.6         | 9882815.4    | 2636.044      |
| 620                            | 17770981.1         | 9882822.89   | 2634.42       |
| 640                            | 17770996.9         | 9882834.95   | 2634.024      |
| 660                            | 17771012.8         | 9882847.06   | 2633.628      |
| 680                            | 17771029.7         | 9882857.77   | 2633.605      |
| 700                            | 17771046.9         | 9882867.93   | 2632.906      |
| 716.1                          | 17771060.8         | 9882876.09   | 2633.33       |

| <b>CALLE VIA A ANCHILIVI</b> |                    |              |               |
|------------------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>Abscisas</b>              | <b>COORDENADAS</b> |              | <b>ALTURA</b> |
|                              | <b>Este</b>        | <b>Norte</b> |               |
| 1460                         | 17770924.3         | 9883223.21   | 2661.071      |
| 1440                         | 17770917.9         | 9883204.98   | 2660.031      |
| 1420                         | 17770940.3         | 9883186.53   | 2659.449      |
| 1400                         | 17770948           | 9883168.08   | 2658.591      |
| 1380                         | 17770955.7         | 9883149.63   | 2658.1        |
| 1360                         | 17770963.4         | 9883131.17   | 2657.709      |
| 1340                         | 17770970.7         | 9883112.57   | 2657.432      |
| 1320                         | 17770978           | 9883093.93   | 2656.723      |
| 1300                         | 17770985.3         | 9883075.31   | 2656.462      |
| 1280                         | 17770992.6         | 9883056.69   | 2656.026      |
| 1260                         | 17770999.9         | 9883038.07   | 2655.573      |
| 1240                         | 17771007.2         | 9883019.45   | 2653.981      |
| 1220                         | 17771014.5         | 9883000.83   | 2652.219      |
| 1200                         | 17771021.8         | 9882982.22   | 2650.372      |
| 1180                         | 17771029.1         | 9882963.6    | 2648.686      |
| 1160                         | 17771036.4         | 9882944.98   | 2647.085      |
| 1152.94                      | 17771039.6         | 9882936.75   | 2646.796      |

| <b>2° CAMINO A LA DERCARGA</b> |                    |              |               |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>Abscisas</b>                | <b>COORDENADAS</b> |              | <b>ALTURA</b> |
|                                | <b>Este</b>        | <b>Norte</b> |               |
| 40                             | 17771047.6         | 9882897.66   | 2637.85       |
| 60                             | 17771058           | 9882880.58   | 2634.27       |
| 80                             | 17771072.7         | 9882867.47   | 2631.25       |
| 100                            | 17771089.6         | 9882857.26   | 2628.61       |
| 120                            | 17771109.2         | 9882853.12   | 2627.11       |
| 140                            | 17771128.1         | 9882849.11   | 2625.62       |
| 160                            | 17771147.9         | 9882851.66   | 2624.41       |
| 180                            | 17771167.6         | 9882853.75   | 2623.21       |
| 200                            | 17771187.8         | 9882854.09   | 2622          |

# **ANEXO G**

## **Fotografías**

**VIA PRINCIPAL DE INGRESO AL BARRIO YANAYACU**



**BARRIO YANAYACU CALLE PRINCIPAL VIA A SALCEDO**



## **1° CAMINO A LA DESCARGA**



## **2° CAMINO A LA DESCARGA**



**DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS HACIA LA CUNETA DE LA VIA PRINCIPAL**

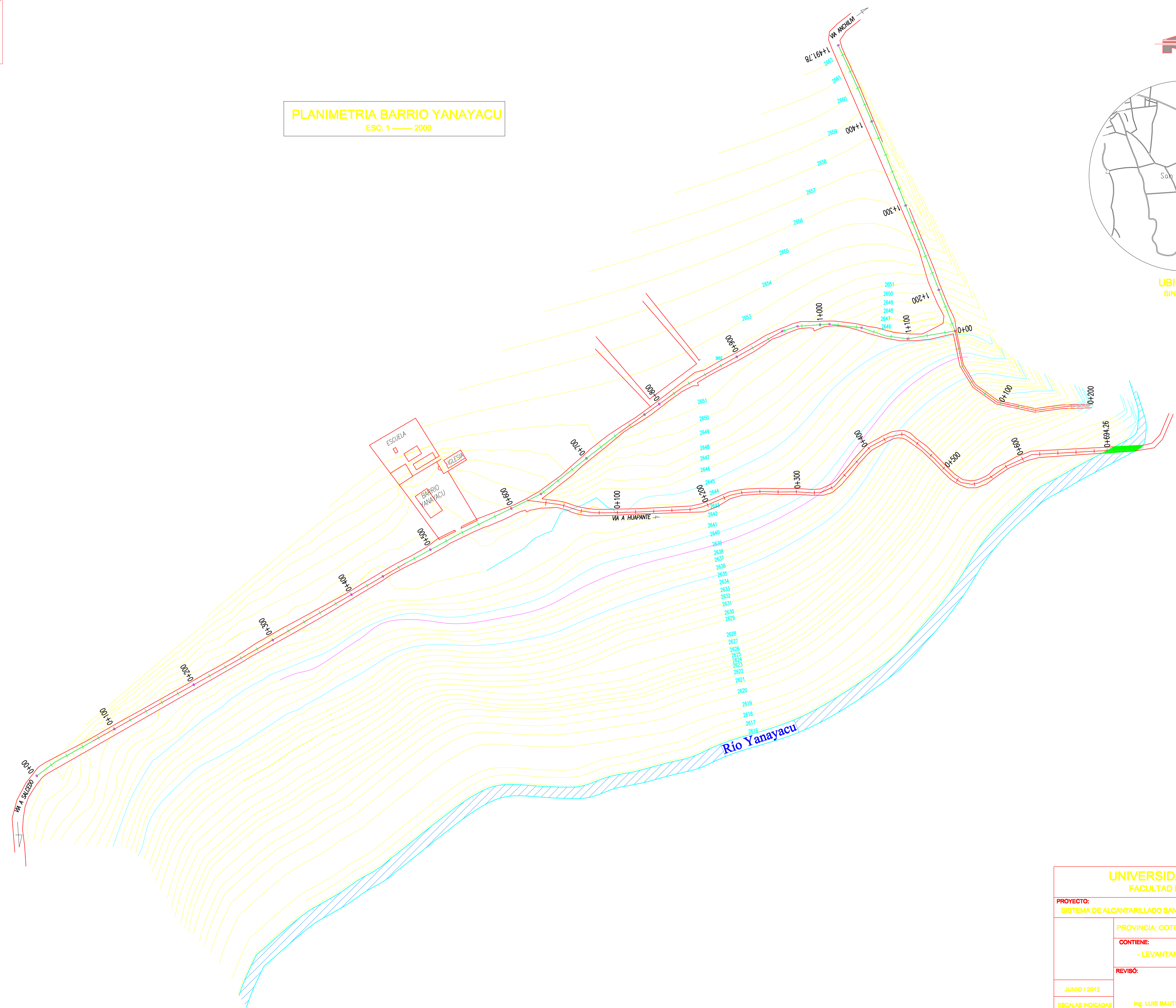
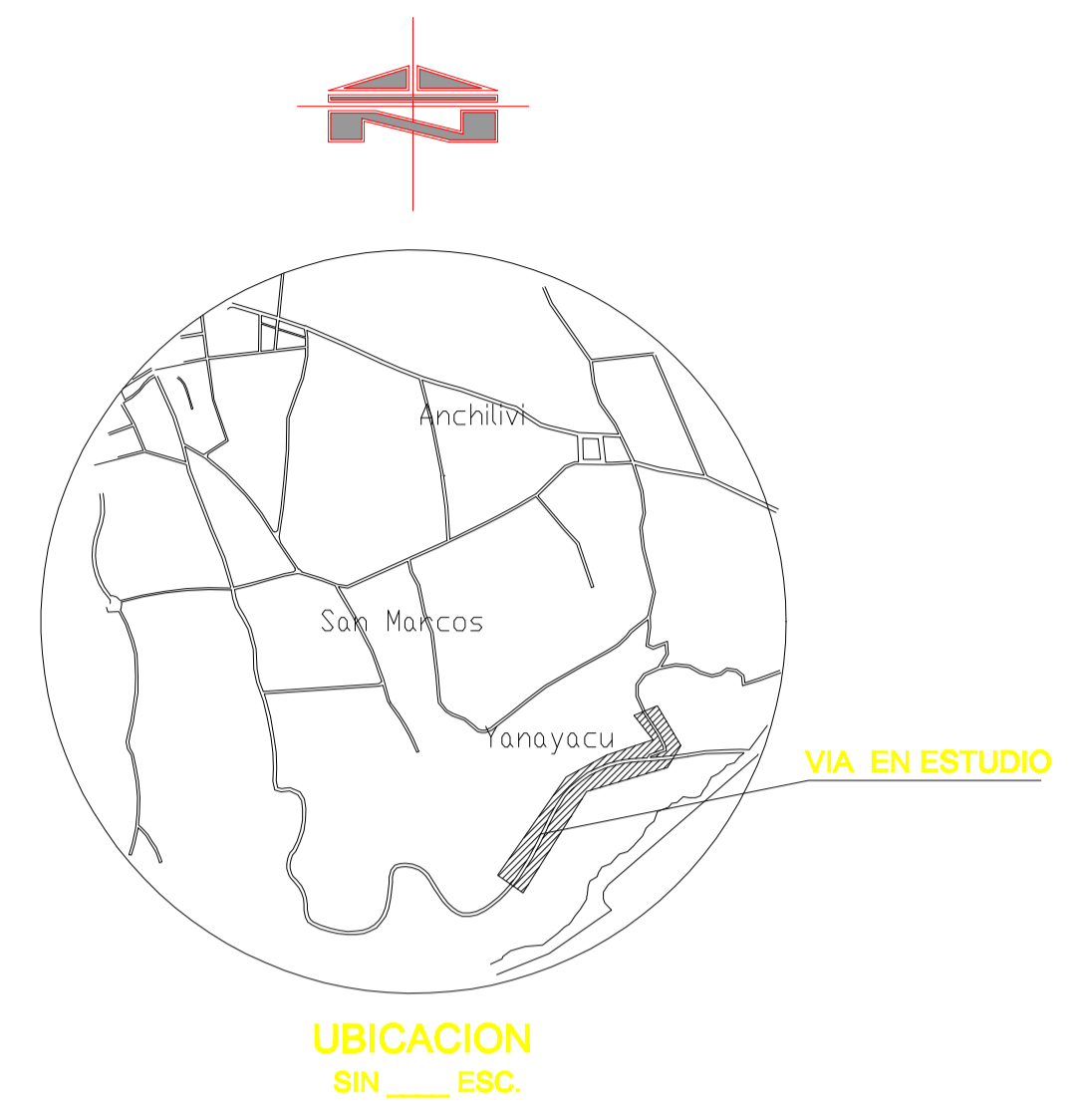


**AREA DE IMPLANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**



**PLANOS**

**PLANIMETRIA BARRIO YANAYACU**  
 ESC. 1 : 2000

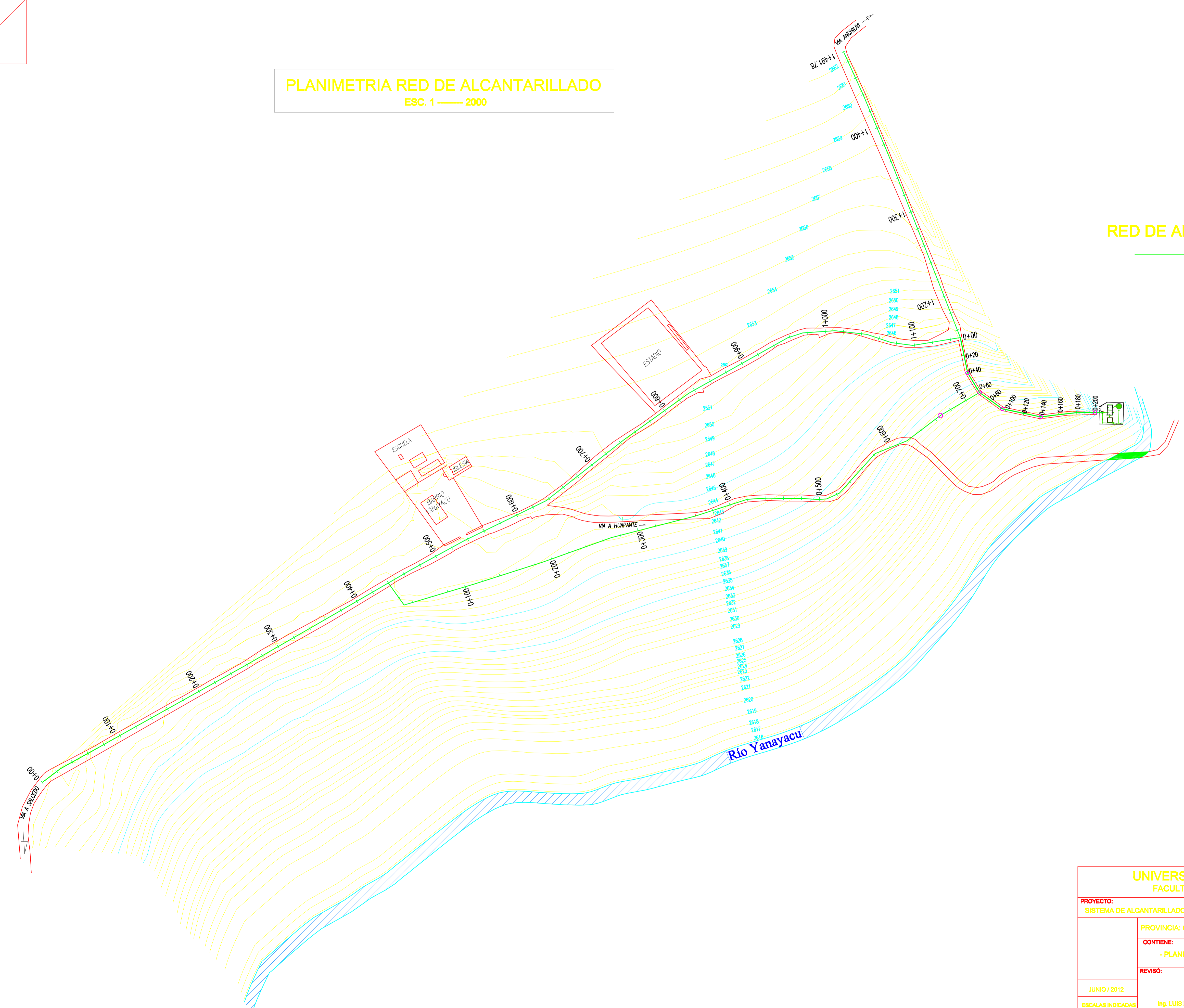


|   |                             |                                  |             |
|---|-----------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA                     |                             |                                  |             |
| <b>PROYECTO:</b><br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU |                             |                                  |             |
| PROVINCIA: COTOPAXI   | CANTÓN: SALCEDO             | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU   |             |
| <b>CONTIENE:</b><br>- LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO DEL BARRIO YANAYACU                                |                             |                                  |             |
| REVISÓ:   | ELABORÓ:                    | OBSERVACIONES:                   | LÁMINA:     |
| JUNIO / 2012  | Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | EDGAR PATRICIO LOPEZ<br>EGRESADO | <b>1/17</b> |
| <b>ESCALAS INDICADAS</b>  |                             |                                  |             |



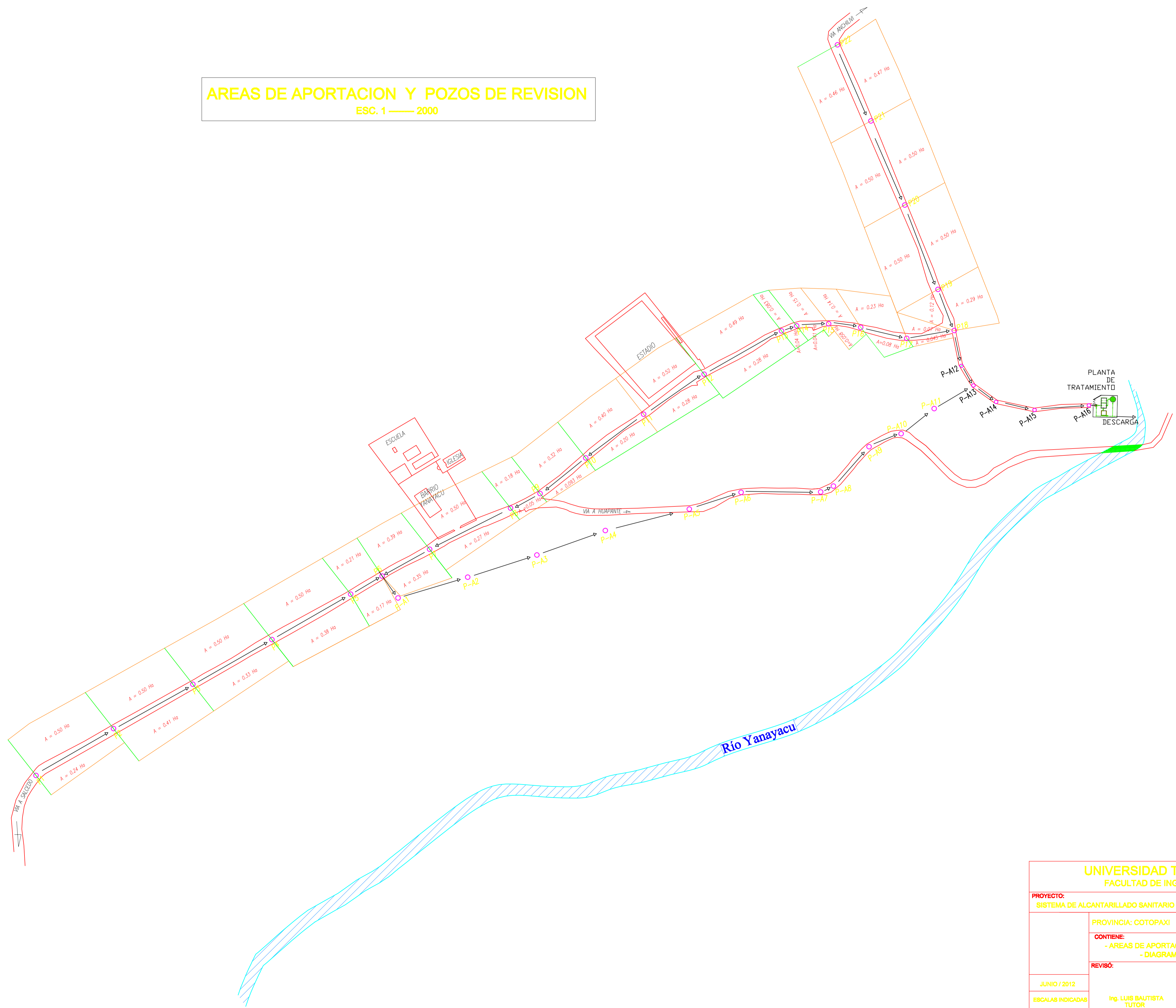
**PLANIMETRIA RED DE ALCANTARILLADO**  
 ESC. 1 — 2000

**RED DE ALCANTARILLADO**



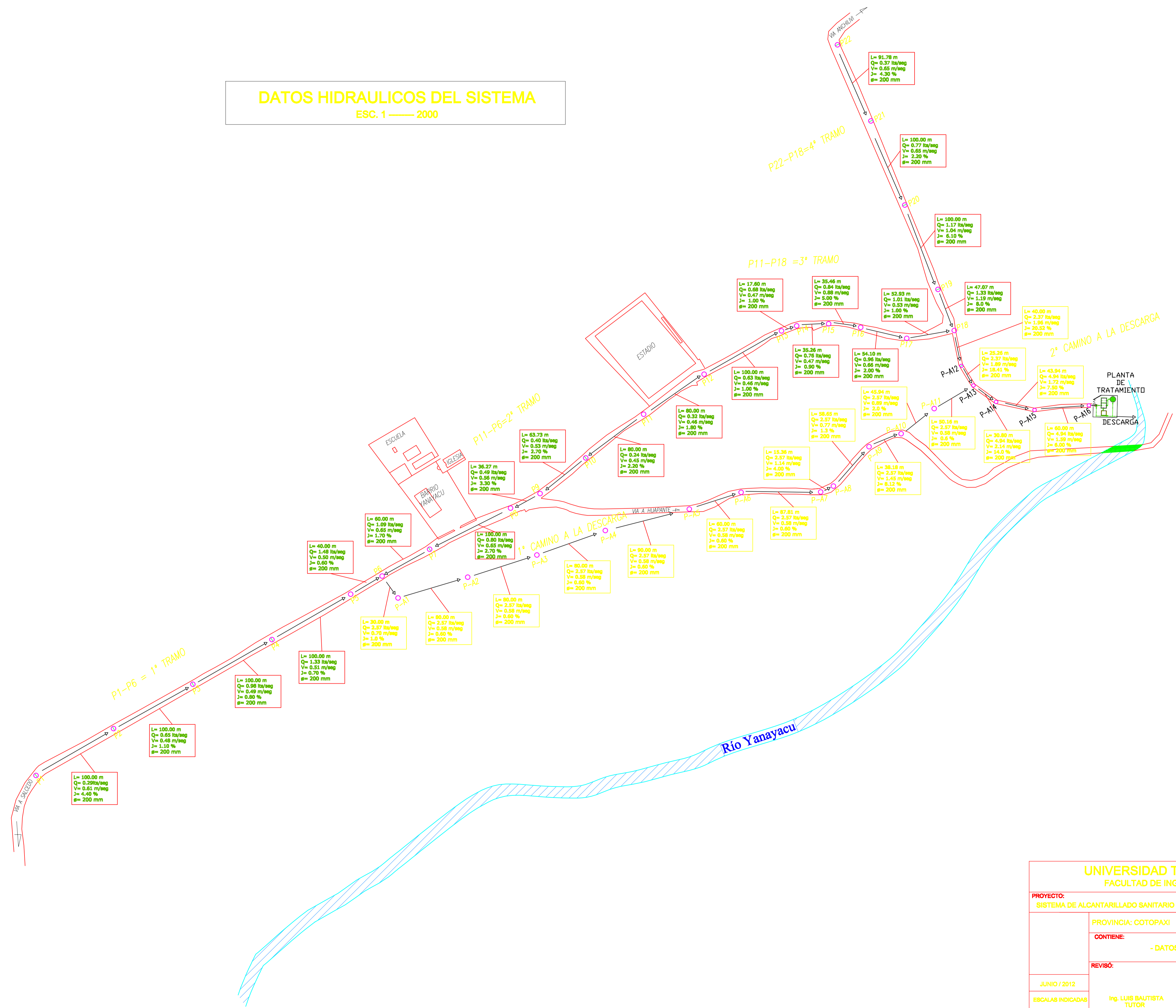
|   |                             |                                  |             |
|---|-----------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA                     |                             |                                  |             |
| <b>PROYECTO:</b><br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU |                             |                                  |             |
| PROVINCIA: COTOPAXI   | CANTÓN: SALCEDO             | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU   |             |
| <b>CONTIENE:</b><br>- PLANIMETRIA DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO                             |                             |                                  |             |
| REVISÓ:   | ELABORÓ:                    | OBSERVACIONES:                   | LÁMINA:     |
| JUNIO / 2012  | Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | EDGAR PATRICIO LOPEZ<br>EGRESADO | <b>2/17</b> |

**AREAS DE APORTACION Y POZOS DE REVISION**  
 ESC. 1 — 2000



|  |                             |                                  |             |
|--|-----------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA                                    |                             |                                  |             |
| <b>PROYECTO:</b><br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU                |                             |                                  |             |
| PROVINCIA: COTOPAXI  | CANTÓN: SALCEDO             | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU   |             |
| <b>CONTIENE:</b><br>- AREAS DE APORTACION - UBICACION DE POZOS DE REVISION<br>- DIAGRAMACION DEL SENTIDO DEL FLUJO |                             |                                  |             |
| REVISÓ:  | ELABORÓ:                    | OBSERVACIONES:                   | LÁMINA:     |
| JUNIO / 2012   | Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | EDGAR PATRICIO LOPEZ<br>EGRESADO | <b>3/17</b> |
| ESCALAS INDICADAS  |                             |                                  |             |

**DATOS HIDRAULICOS DEL SISTEMA**  
ESC. 1 — 2000

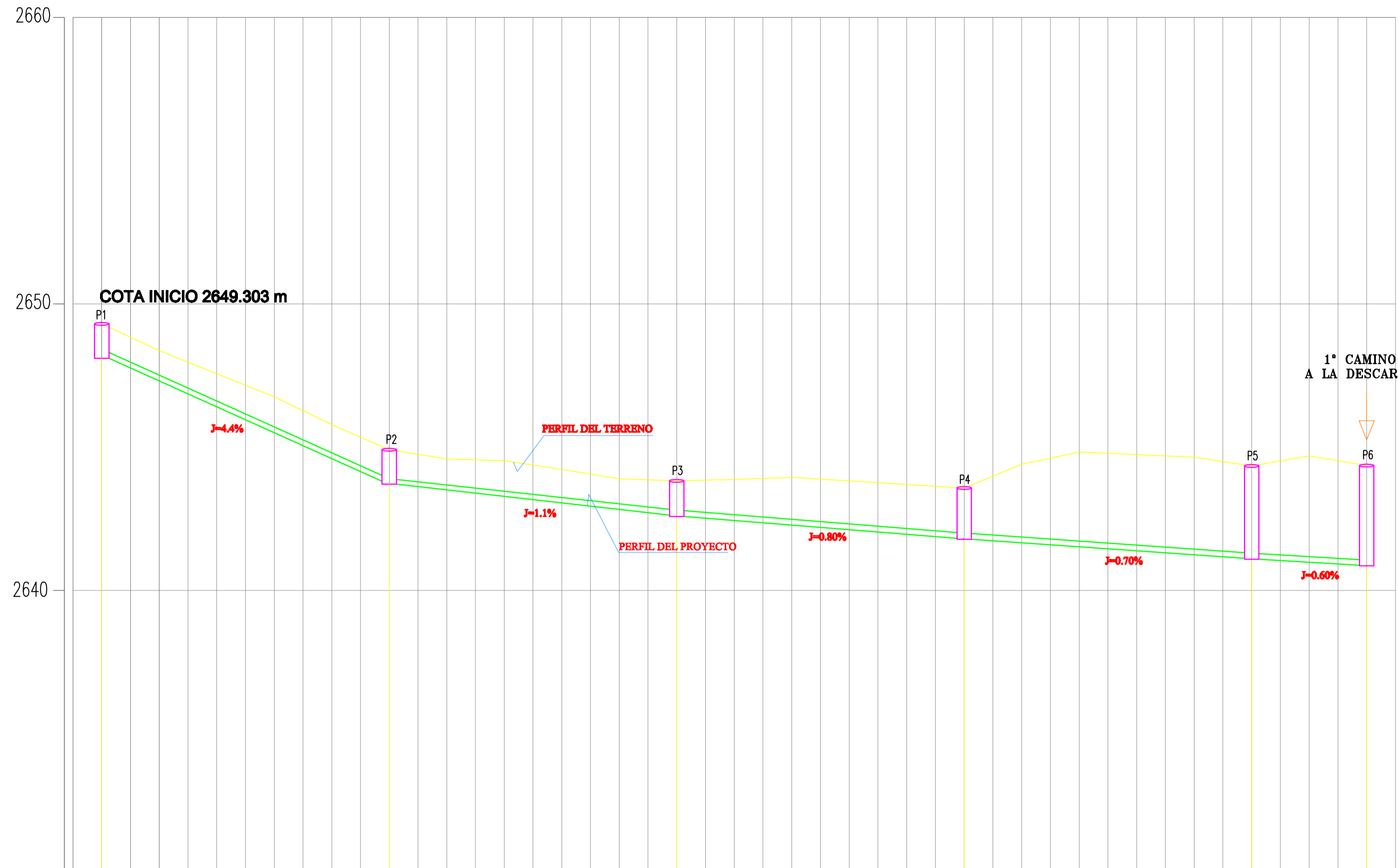


**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

|   |                             |                                  |                |
|---|-----------------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>PROYECTO:</b>  |                             |                                  |                |
| SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU |                             |                                  |                |
| <b>PROVINCIA:</b> COTOPAXI  |                             | <b>CANTÓN:</b> SALCEDO           |                |
| <b>UBICACION:</b>   |                             | BARRIO: YANAYACU                 |                |
| <b>CONTIENE:</b>  |                             |                                  |                |
| - DATOS HIDRAULICOS DEL SISTEMA   |                             |                                  |                |
| <b>REVISÓ:</b>  | <b>ELABORÓ:</b>             | <b>OBSERVACIONES:</b>            | <b>LÁMINA:</b> |
| JUNIO / 2012  | Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | EDGAR PATRICIO LOPEZ<br>EGRESADO | 4/17           |
| <b>ESCALAS INDICADAS:</b>   |                             |                                  |                |

**PERFIL LONGITUDINAL 1º TRAMO**

ESCALA HOR: 1—1000 VER: 1— 100



| ESTACAS           | 0   | 1        | 2        | 3        | 4        | 5                      | 6        | 7        | 8        | 9        | 10  | 11       | 12       | 13       | 14       | 15                     | 16       | 17       | 18       | 19       | 20  | 21       | 22       |  |  |                        |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|---|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|----------|---|----------|----------|--|--|------------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ABSCISADO         | 0.000   | 20.000   | 40.000   | 60.000   | 80.000   | 100.000                | 120.000  | 140.000  | 160.000  | 180.000  | 200.000   | 220.000  | 240.000  | 260.000  | 280.000  | 300.000                | 320.000  | 340.000  | 360.000  | 380.000  | 400.000   | 420.000  | 440.000  |  |  |                        |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| COTA TERRENO      | 2649.303  | 2648.373 | 2647.586 | 2646.759 | 2645.780 | 2644.912               | 2644.592 | 2644.524 | 2644.226 | 2643.903 | 2643.824  | 2643.874 | 2643.944 | 2643.821 | 2643.699 | 2643.577               | 2644.403 | 2644.831 | 2644.741 | 2644.651 | 2644.345  | 2644.696 | 2644.358 |  |  |                        |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| COTA PROYECTO     | 2648.103  | 2647.313 | 2646.406 | 2645.509 | 2644.60  | 2643.712               | 2643.512 | 2643.284 | 2643.056 | 2642.823 | 2642.604  | 2642.444 | 2642.284 | 2642.121 | 2641.959 | 2641.787               | 2641.663 | 2641.521 | 2641.381 | 2641.251 | 2641.095  | 2640.996 | 2640.858 |  |  |                        |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CORTE             | 1.20 m  | 1.06 m   | 1.16 m   | 1.25 m   | 1.18 m   | 1.20 m                 | 1.08 m   | 1.24 m   | 1.17 m   | 1.08 m   | 1.22 m  | 1.43 m   | 1.66 m   | 1.70 m   | 1.74 m   | 1.79 m                 | 2.74 m   | 3.37 m   | 3.36 m   | 3.40 m   | 3.23 m  | 3.71 m   | 3.50 m   |  |  |                        |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| DATOS HIDRAULICOS | L= 100.00 m<br>Q= 0.29 lts/seg<br>V= 0.61 m/seg |          |          |          |          | J= 4.40 %<br>ø= 200 mm |          |          |          |          | L= 100.00 m<br>Q= 0.65 lts/seg<br>V= 0.48 m/seg |          |          |          |          | J= 1.10 %<br>ø= 200 mm |          |          |          |          | L= 100.00 m<br>Q= 0.98 lts/seg<br>V= 0.49 m/seg |          |          |  |  | J= 0.80 %<br>ø= 200 mm |  |  |  |  | L= 100.00 m<br>Q= 1.33 lts/seg<br>V= 0.51 m/seg |  |  |  |  | J= 0.70 %<br>ø= 200 mm |  |  |  |  | L= 40.00 m<br>Q= 1.48 lts/seg<br>V= 0.50 m/seg<br>J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |  |  |  |  |

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU

PROVINCIA: COTOPAXI CANTÓN: SALCEDO UBICACION: BARRIO: YANAYACU

CONTIENE: - PERFIL LONGITUDINAL 1º TRAMO

REVISÓ: ELABORÓ: OBSERVACIONES: LÁMINA:

JUNIO / 2012

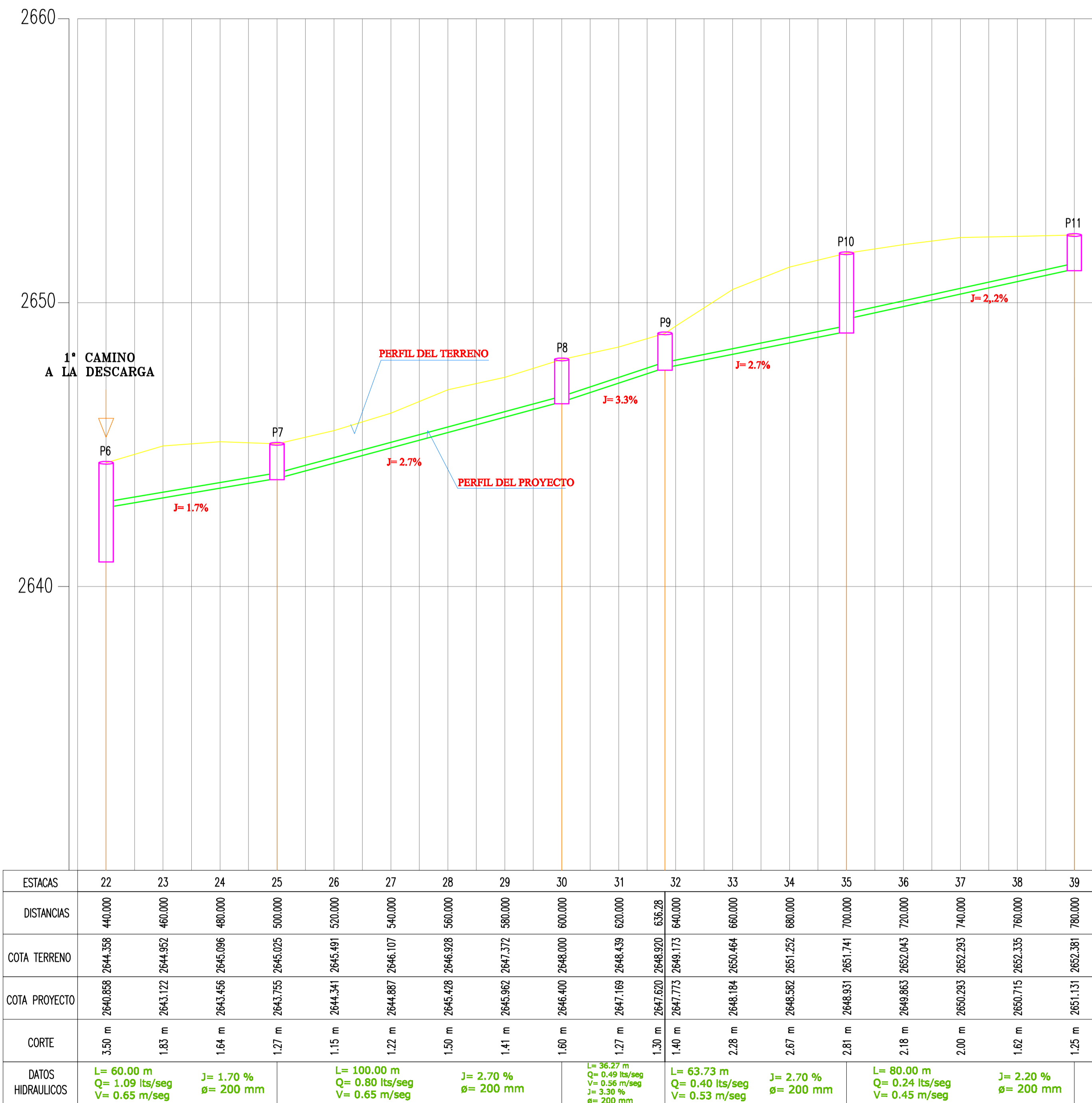
ESCALAS INDICADAS Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR

EDGAR PATRICIO LOPEZ EGRESADO

5/17

**PERFIL LONGITUDINAL 2º TRAMO**

ESCALA HOR: 1—1000 VER: 1—100



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU

PROVINCIA: COTOPAXI CANTÓN: SALCEDO UBICACION: BARRIO: YANAYACU

CONTIENE: - PERFIL LONGITUDINAL 2º TRAMO

REVISÓ: ELABORÓ: OBSERVACIONES: LÁMINA:

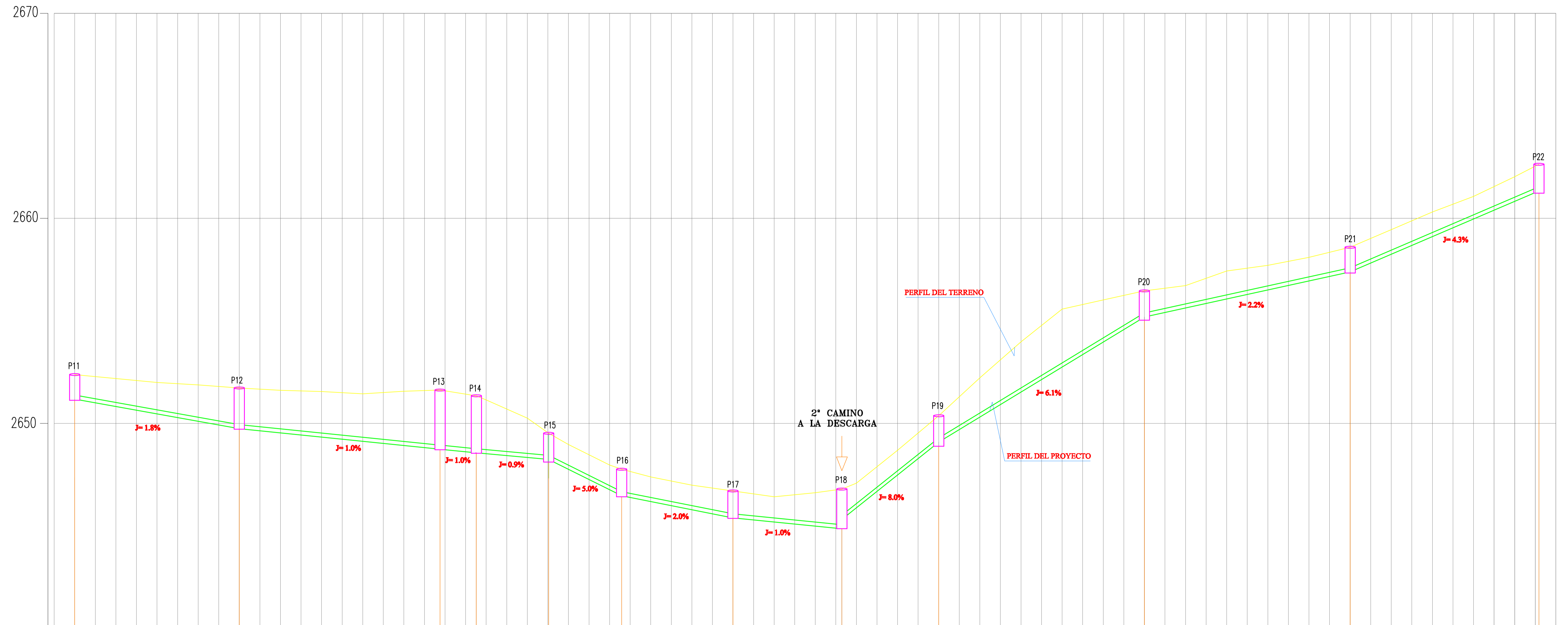
JUNIO / 2012

ESCALAS INDICADAS Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR

EDGAR PATRICIO LOPEZ EGRESADO

6/17

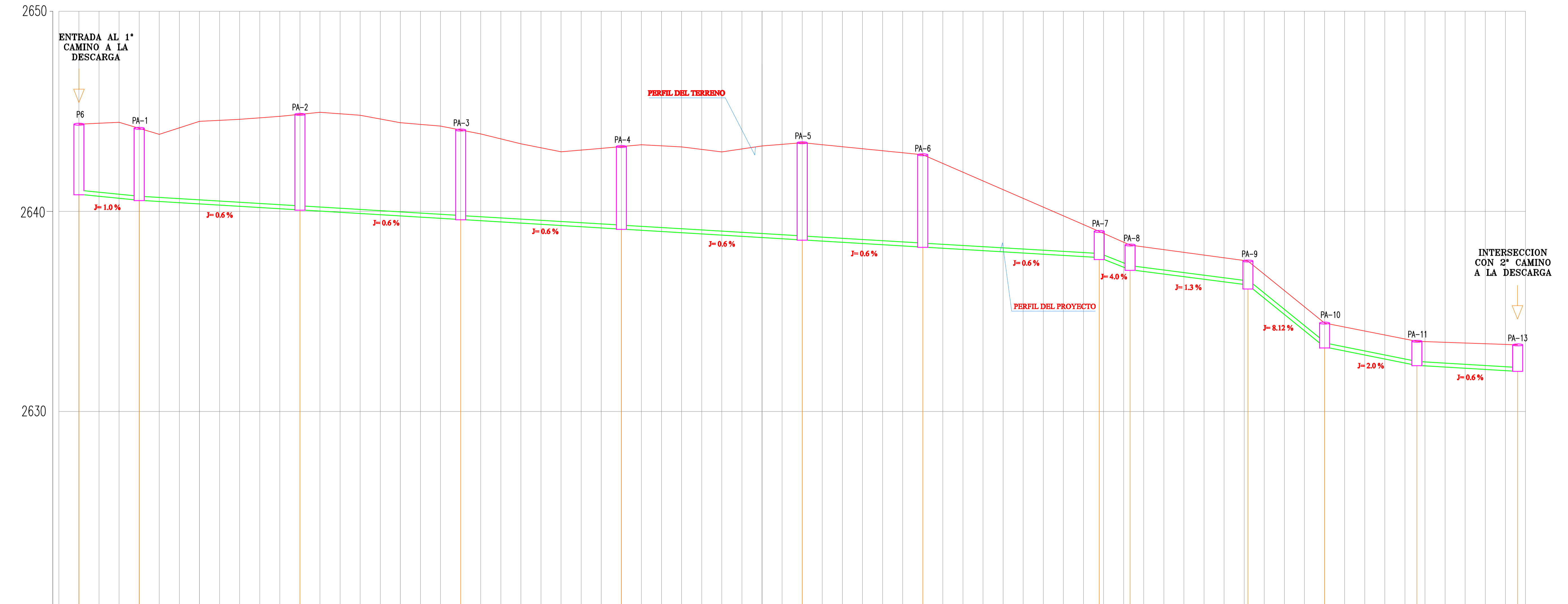
**PERFIL LONGITUDINAL 3° Y 4° TRAMO**  
 ESCALA HOR : 1 — 1000 VER: 1 — 100



| ESTACAS           | 39   | 40       | 41       | 42       | 43                     | 44       | 45       | 46       | 47  | 48       | 49       | 50       | 51                     | 52       | 53       | 54       | 55   | 56       | 57       | 58       | 59   | 60       | 61       | 62       | 63   | 64       | 65       | 66       | 67                     | 68       | 69       | 70       | 71   | 72       | 73       | 74       | 74+10.0                |          |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |
|-------------------|--|----------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|------------------------|----------|--|--|--|--|--|--|------------------------|--|--|--|---|--|--|--|------------------------|--|--|--|---|--|--|--|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|------------------------|--|--|--|
| DISTANCIAS        | 780.000  | 800.000  | 820.000  | 840.000  | 860.000                | 880.000  | 900.000  | 920.000  | 940.000   | 957.600  | 960.000  | 975.207  | 980.000                | 1010.420 | 1020.000 | 1045.660 | 1060.000   | 1080.000 | 1100.000 | 1112.94  | 1152.94  | 1160.000 | 1200.000 | 1220.000 | 1240.000                                       | 1260.000 | 1280.000 | 1300.000 | 1320.000               | 1340.000 | 1360.000 | 1380.000 | 1400.000                                       | 1420.000 | 1440.000 | 1460.000 | 1480.000               | 1491.78  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |
| COTA TERRENO      | 2651.131                                       | 2652.381 | 2652.888 | 2653.193 | 2651.728               | 2651.617 | 2651.552 | 2651.441 | 2651.585  | 2651.625 | 2651.579 | 2651.340 | 2651.146               | 2648.970 | 2648.334 | 2646.333 | 2646.424   | 2646.616 | 2646.796 | 2646.796 | 2646.796   | 2647.085 | 2648.686 | 2650.372 | 2652.219                                       | 2653.981 | 2655.573 | 2656.026 | 2656.462               | 2656.723 | 2657.432 | 2657.709 | 2658.591                                       | 2659.449 | 2660.031 | 2661.071 | 2662.032               | 2662.526 |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |
| COTA PROYECTO     | 2651.131                                       | 2650.818 | 2650.463 | 2650.107 | 2649.728               | 2649.537 | 2649.332 | 2649.131 | 2648.925  | 2648.725 | 2648.540 | 2648.354 | 2648.119               | 2647.760 | 2646.189 | 2645.790 | 2645.193   | 2645.194 | 2644.856 | 2644.526 | 2644.856   | 2647.085 | 2647.486 | 2648.892 | 2650.509                                       | 2651.531 | 2652.753 | 2653.976 | 2655.042               | 2656.263 | 2657.432 | 2658.509 | 2659.658                                       | 2660.341 | 2661.071 | 2661.832 | 2662.526               |          |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |
| CORTE             | 1.25 m   | 1.37 m   | 1.53 m   | 1.77 m   | 2.00 m                 | 2.08 m   | 2.22 m   | 2.31 m   | 2.64 m  | 2.90 m   | 2.87 m   | 2.80 m   | 2.62 m                 | 1.92 m   | 1.40 m   | 1.21 m   | 1.34 m   | 1.20 m   | 1.20 m   | 1.27 m   | 1.20 m   | 1.20 m   | 1.48 m   | 1.71 m   | 2.45 m   | 2.82 m   | 2.05 m   | 1.42 m   | 1.10 m                 | 1.36 m   | 1.20 m   | 1.15 m   | 1.25 m   | 1.24 m   | 1.20 m   | 1.10 m   | 1.20 m                 | 1.40 m   |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |   |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |
| DATOS HIDRAULICOS | L= 80.00 m<br>Q= 0.32 lts/seg<br>V= 0.46 m/seg |          |          |          | J= 1.80 %<br>Ø= 200 mm |          |          |          | L= 100.00 m<br>Q= 0.63 lts/seg<br>V= 0.46 m/seg |          |          |          | J= 1.00 %<br>Ø= 200 mm |          |          |          | L= 17.60 m<br>Q= 0.68 lts/seg<br>V= 0.47 m/seg<br>J= 1.00 %<br>Ø= 200 mm |          |          |          | L= 35.26 m<br>Q= 0.76 lts/seg<br>V= 0.47 m/seg<br>J= 0.90 %<br>Ø= 200 mm |          |          |          | L= 54.10 m<br>Q= 0.96 lts/seg<br>V= 0.66 m/seg |          |          |          | J= 2.00 %<br>Ø= 200 mm |          |          |          | L= 52.93 m<br>Q= 1.01 lts/seg<br>V= 0.53 m/seg |          |          |          | J= 1.00 %<br>Ø= 200 mm |          |  |  | L= 47.07 m<br>Q= 1.33 lts/seg<br>V= 1.19 m/seg |  |  |  | J= 8.00 %<br>Ø= 200 mm |  |  |  | L= 100.00 m<br>Q= 1.17 lts/seg<br>V= 1.04 m/seg |  |  |  | J= 6.10 %<br>Ø= 200 mm |  |  |  | L= 100.00 m<br>Q= 0.77 lts/seg<br>V= 0.65 m/seg |  |  |  | J= 2.20 %<br>Ø= 200 mm |  |  |  | L= 91.78 m<br>Q= 0.37 lts/seg<br>V= 0.65 m/seg |  |  |  | J= 4.30 %<br>Ø= 200 mm |  |  |  |

|   |                          |                               |         |
|---|--------------------------|-------------------------------|---------|
| <b>PROYECTO:</b> UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO<br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                          |                               |         |
| SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU           |                          |                               |         |
| PROVINCIA: COTOPAXI   | CANTÓN: SALCEDO          | UBICACION: BARRIO: YANAYACU   |         |
| CONTIENE: - PERFIL LONGITUDINAL 3° Y 4° TRAMO   |                          |                               |         |
| REVISÓ:   | ELABORÓ:                 | OBSERVACIONES:                | LÁMINA: |
| JUNIO / 2012  |                          |                               | 7/17    |
| ESCALAS INDICADAS   | Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR | EDGAR PATRICIO LOPEZ EGRESADO |         |

**PERFIL LONGITUDINAL 1º CAMINO A LA DESCARGA**  
 ESCALA HOR: 1—1000 VER: 1—100



| ESTACAS           | 22   | 23       | 24   | 25       | 26                     | 27       | 28   | 29       | 30                     | 31       | 32   | 33       | 34                     | 35       | 36   | 37       | 38                     | 39       | 40   | 41       | 42                     | 43       | 44   | 45       | 46                     | 47       | 48  | 49       | 50   | 51       | 52                    | 53       | 54   | 55       | 56                     | 57       |  |          |                        |          |  |          |                        |          |          |          |
|-------------------|--|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|---|----------|--|----------|-----------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|--|----------|------------------------|----------|----------|----------|
| DISTANCIAS        | 440.000<br>0.000   | 20.000   | 30.000   | 40.000   | 60.000                 | 80.000   | 100.000  | 110.000  | 120.000                | 140.000  | 160.000  | 180.000  | 190.000                | 200.000  | 220.000  | 240.000  | 260.000                | 270.000  | 280.000  | 300.000  | 320.000                | 340.000  | 360.000  | 380.000  | 400.000                | 420.000  | 440.000   | 460.000  | 480.000  | 500.000  | 507.510               | 520.000  | 523.170  | 540.000  | 560.000                | 580.000  | 581.820  | 600.000  | 620.000                | 640.000  | 660.000  | 665.940  | 680.000                | 700.000  | 716.10   |          |
| COTA TERRENO      | 2640.858   | 2644.450 | 2644.148                                       | 2643.850 | 2644.500               | 2644.600 | 2644.750                                       | 2644.848 | 2644.950               | 2644.800 | 2644.430                                       | 2643.380 | 2642.980               | 2643.150 | 2643.241                                       | 2643.333 | 2643.220               | 2642.970 | 2643.270                                       | 2643.429 | 2643.230               | 2643.030 | 2642.830                                       | 2641.957 | 2641.085               | 2640.021 | 2639.340  | 2639.000 | 2638.460                                       | 2638.460 | 2638.320              | 2637.520 | 2636.044                                       | 2634.420 | 2634.024               | 2633.628 | 2633.510                                       | 2633.005 | 2632.906               | 2632.330 | 2632.010                                       | 2633.330 |                        |          |          |          |
| COTA PROYECTO     | 2640.858   | 2640.650 | 2640.558                                       | 2640.500 | 2640.380               | 2640.260 | 2640.020                                       | 2639.900 | 2639.780               | 2639.660 | 2639.595                                       | 2639.540 | 2639.500               | 2639.480 | 2639.421                                       | 2639.406 | 2639.340               | 2639.220 | 2639.090                                       | 2638.940 | 2638.820               | 2638.740 | 2638.680                                       | 2638.607 | 2638.517               | 2638.408 | 2638.288  | 2638.168 | 2638.048                                       | 2637.928 | 2637.808              | 2637.688 | 2637.568                                       | 2637.448 | 2637.328               | 2637.208 | 2637.088                                       | 2636.968 | 2636.848               | 2636.728 | 2636.608                                       | 2636.488 | 2636.368               | 2636.248 | 2636.128 | 2636.008 |
| CORTE             | 3.50 m   | 3.80 m   | 3.59 m   | 3.35 m   | 4.12 m                 | 4.34 m   | 4.61 m   | 4.77 m   | 4.93 m                 | 4.90 m   | 4.65 m   | 4.47 m   | 4.33 m                 | 3.96 m   | 3.68 m   | 3.97 m   | 4.12 m                 | 4.27 m   | 4.28 m   | 4.15 m   | 4.58 m                 | 4.85 m   | 4.77 m   | 4.70 m   | 4.61 m                 | 3.86 m   | 3.10 m  | 2.35 m   | 1.60 m   | 1.30 m   | 1.25 m                | 1.23 m   | 1.22 m   | 1.21 m   | 1.20 m                 | 1.20 m   | 1.20 m   | 1.20 m   | 1.24 m                 | 1.28 m   | 1.32 m   |          |                        |          |          |          |
| DATOS HIDRAULICOS | L= 30.00 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.70 m/seg<br>J= 1.00 %<br>ø= 200 mm |          | L= 80.00 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          | L= 80.00 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          | L= 80.00 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          | L= 90.00 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          | L= 60.00 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          | L= 87.81 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          | L= 15.36 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 1.14 m/seg<br>J= 4.0 %<br>ø= 200 mm |          | L= 58.65 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.77 m/seg |          | J= 1.3 %<br>ø= 200 mm |          | L= 38.18 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 1.45 m/seg |          | J= 6.12 %<br>ø= 200 mm |          | L= 45.94 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.89 m/seg |          | J= 2.00 %<br>ø= 200 mm |          | L= 50.16 m<br>Q= 2.57 lts/seg<br>V= 0.58 m/seg |          | J= 0.60 %<br>ø= 200 mm |          |          |          |

**PROYECTO:** UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU**

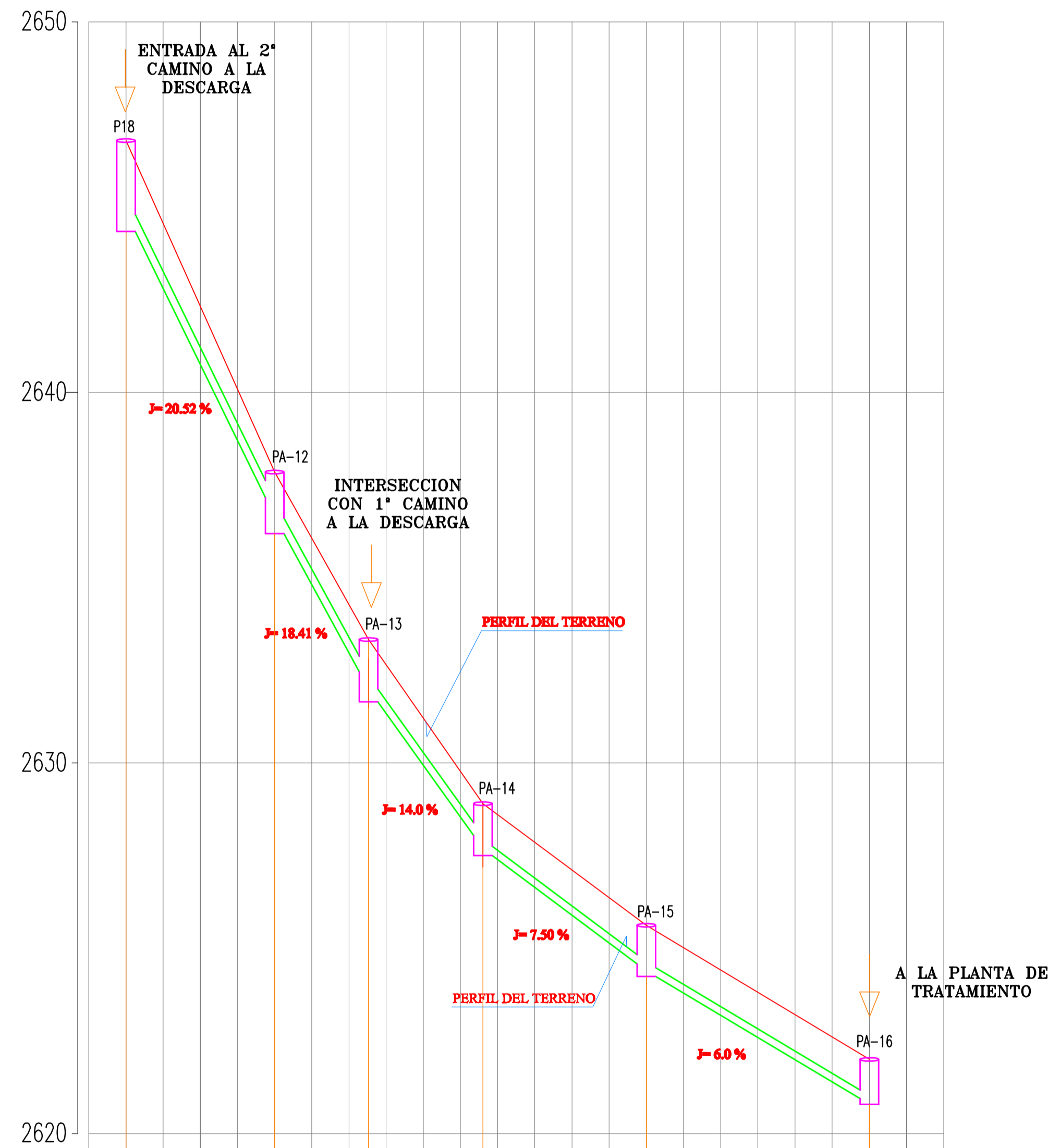
**PROVINCIA:** COTOPAXI **CANTÓN:** SALCEDO **UBICACION:** BARRIO: YANAYACU

**CONTIENE:** - PERFIL LONGITUDINAL 3º Y 4º TRAMO

**REVISÓ:** JUNIO / 2012 **ELABORÓ:** Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR **OBSERVACIONES:** **LÁMINA:** 8/17

**ESCALAS INDICADAS:** Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR **EDGAR PATRICIO LOPEZ EGRESADO**

**PERFIL LONGITUDINAL 2° CAMINO A LA DESCARGA**  
 ESCALA HOR: 1—1000 VER: 1—100

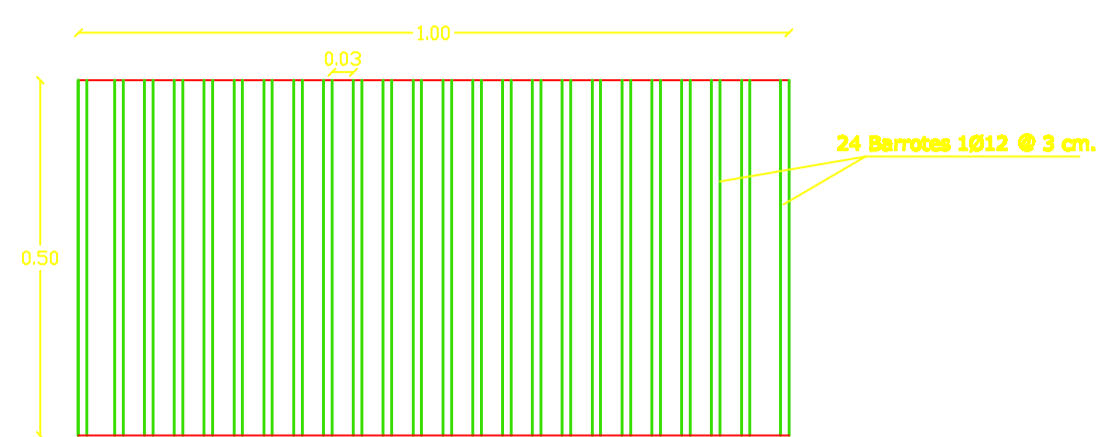


| ESTACAS           | 0  | 1                       | 2  | 3                       | 4  | 5                      | 6  | 7                      | 8  | 9                      | 10      |
|-------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|---------|
| ABSCISADO         | 0.000  | 20.000                  | 40.000   | 60.000                  | 80.000   | 100.000                | 120.000  | 140.000                | 160.000  | 180.000                | 200.000 |
| COTA TERRENO      | 2644.796                                       | 2642.320                | 2637.850                                       | 2634.27                 | 2633.330                                       | 2631.25                | 2629.98  | 2628.61                | 2627.11  | 2625.620               | 2624.41 |
| COTA PROYECTO     | 2644.859                                       | 2640.75                 | 2636.65  | 2632.97                 | 2632.00  | 2629.98                | 2627.69  | 2627.40                | 2625.89  | 2624.39                | 2623.19 |
| CORTE             | 1.94 m   | 1.57 m                  | 1.20 m   | 1.30 m                  | 1.33 m   | 1.27 m                 | 1.21 m   | 1.21 m                 | 1.22 m   | 1.23 m                 | 1.22 m  |
| DATOS HIDRAULICOS | L= 40.00 m<br>Q= 2.37 lts/seg<br>V= 1.95 m/seg | J= 20.52 %<br>g= 200 mm | L= 25.26 m<br>Q= 4.94 lts/seg<br>V= 1.89 m/seg | J= 18.41 %<br>g= 200 mm | L= 30.90 m<br>Q= 2.37 lts/seg<br>V= 1.89 m/seg | J= 14.0 %<br>g= 200 mm | L= 43.94 m<br>Q= 4.94 lts/seg<br>V= 1.72 m/seg | J= 7.50 %<br>g= 200 mm | L= 60.00 m<br>Q= 4.94 lts/seg<br>V= 1.59 m/seg | J= 6.00 %<br>g= 200 mm |         |

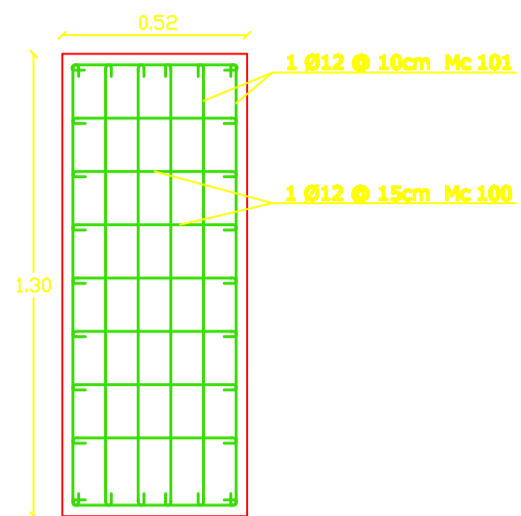
|   |                             |                                  |         |
|---|-----------------------------|----------------------------------|---------|
| <b>PROYECTO:</b> UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO<br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |                             |                                  |         |
| SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU           |                             |                                  |         |
| PROVINCIA: COTOPAXI   | CANTÓN: SALCEDO             | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU   |         |
| CONTIENE:<br>- PERFIL LONGITUDINAL 3° Y 4° TRAMO  |                             |                                  |         |
| REVISÓ:   | ELABORÓ:                    | OBSERVACIONES:                   | LÁMINA: |
| JUNIO / 2012  | Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | EDGAR PATRICIO LOPEZ<br>EGRESADO | 9/17    |
| ESCALAS INDICADAS   |                             |                                  |         |



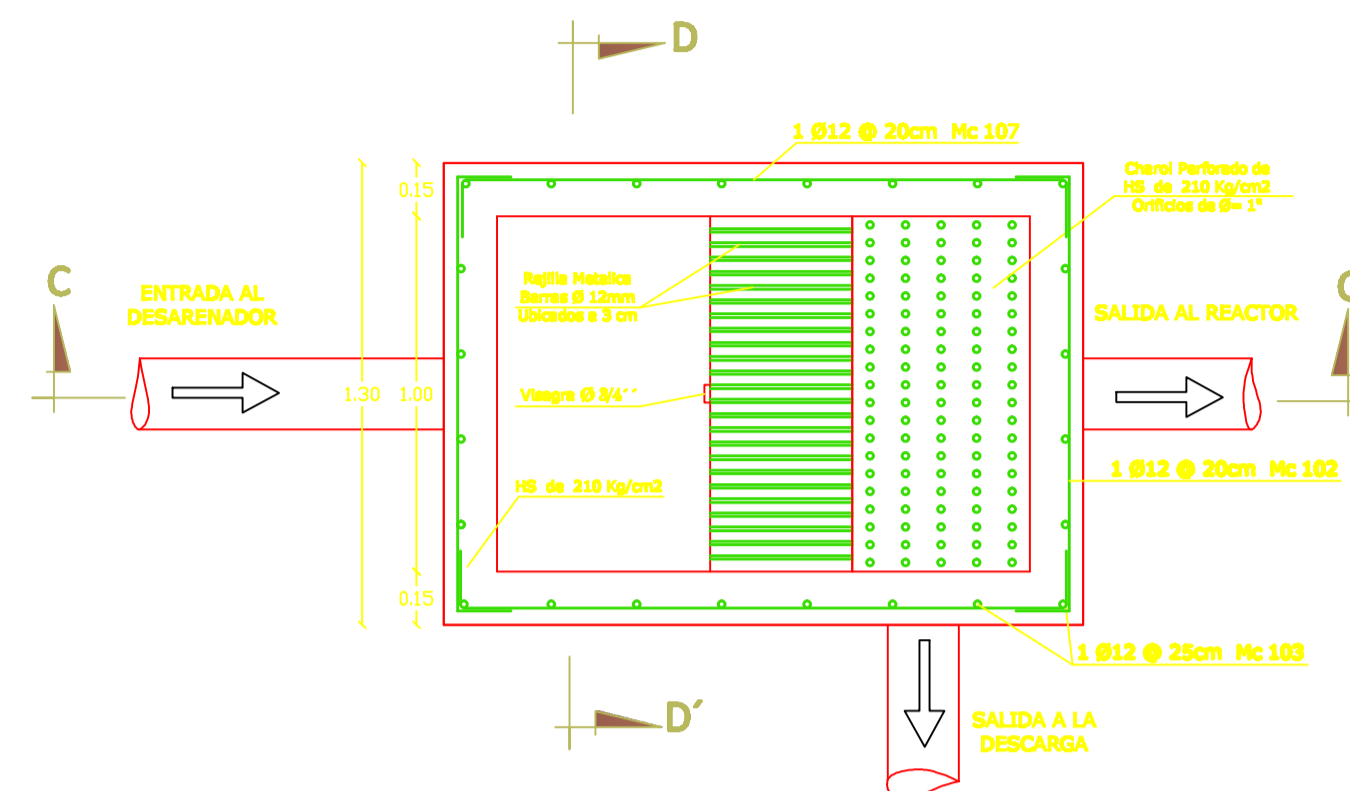
### REJILLA Y DESARENADOR



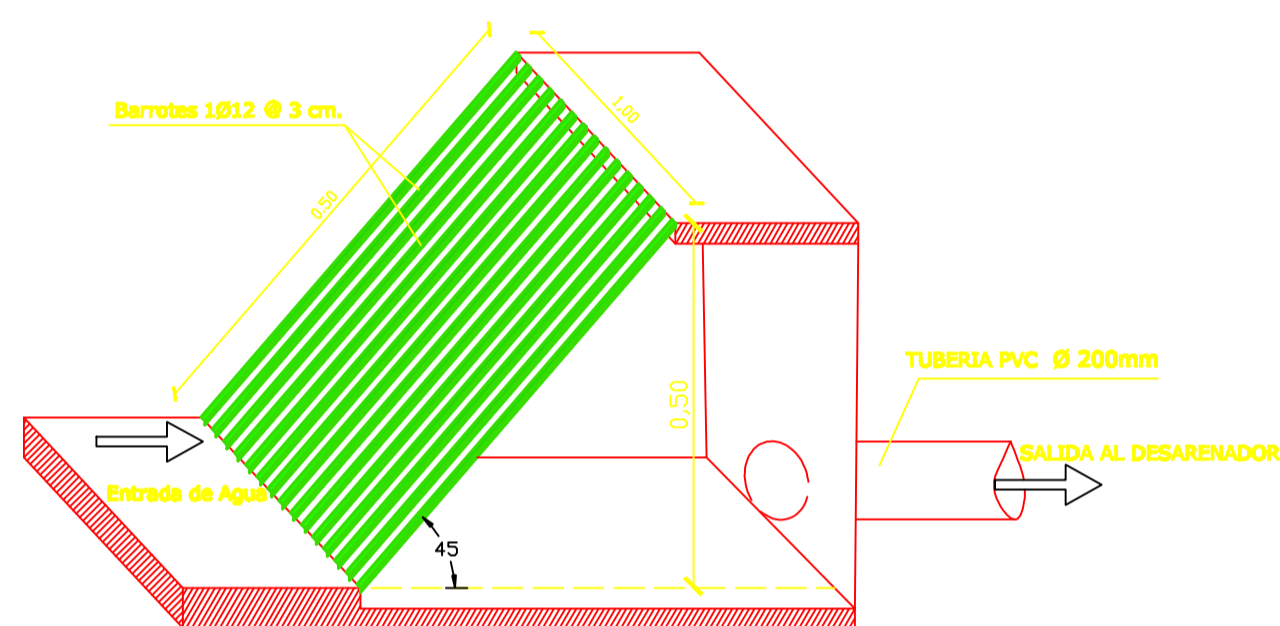
VISTA FRONTAL REJILLA  
ESCALA 1:10



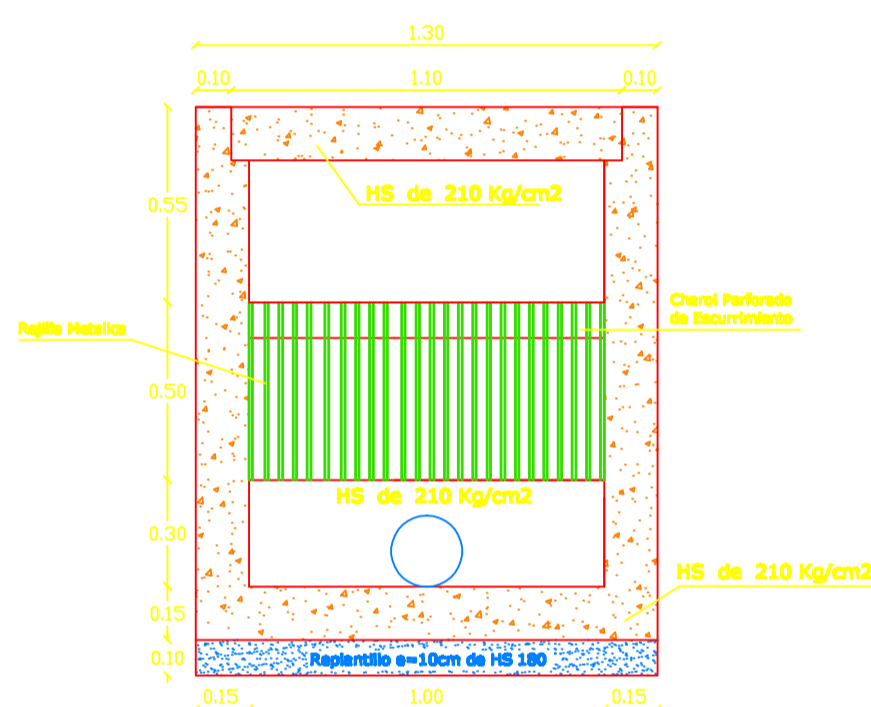
ARMADO LOSETA DESARENADOR  
ESCALA 1:20



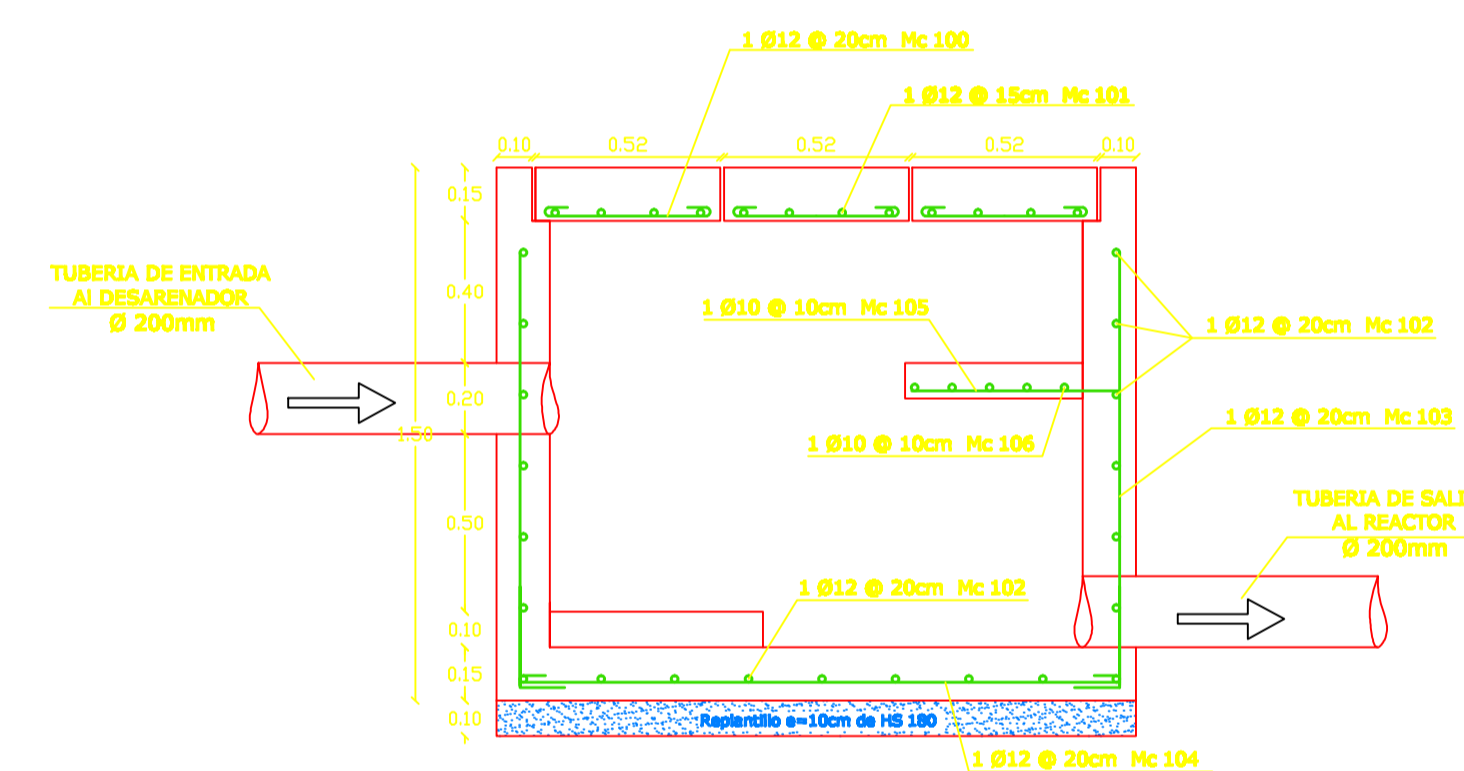
PLANTA DE ARMADO DEL DESARENADOR  
ESCALA 1:20



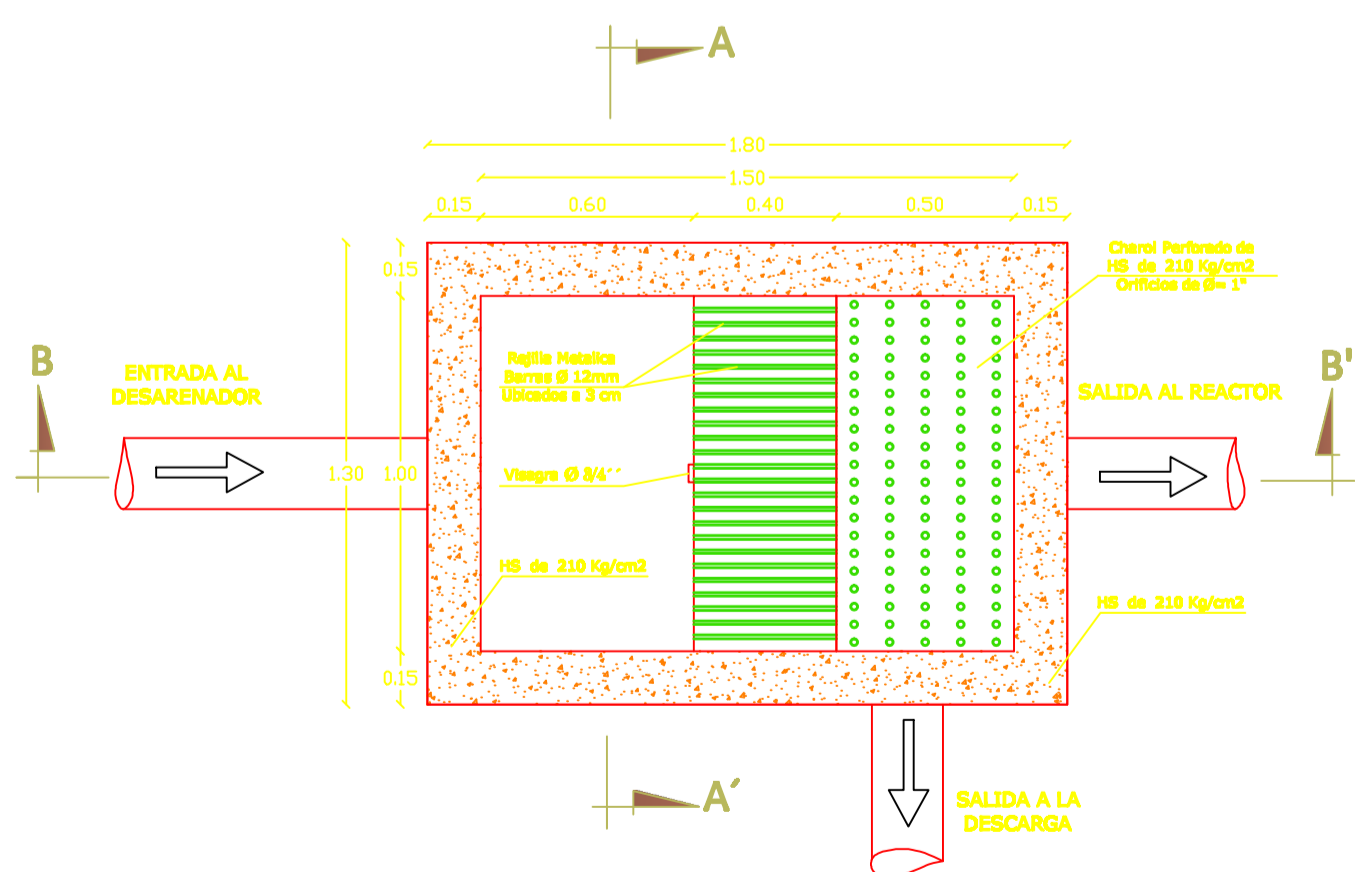
ISOMETRIA DE REJILLA  
BIN ESCALA



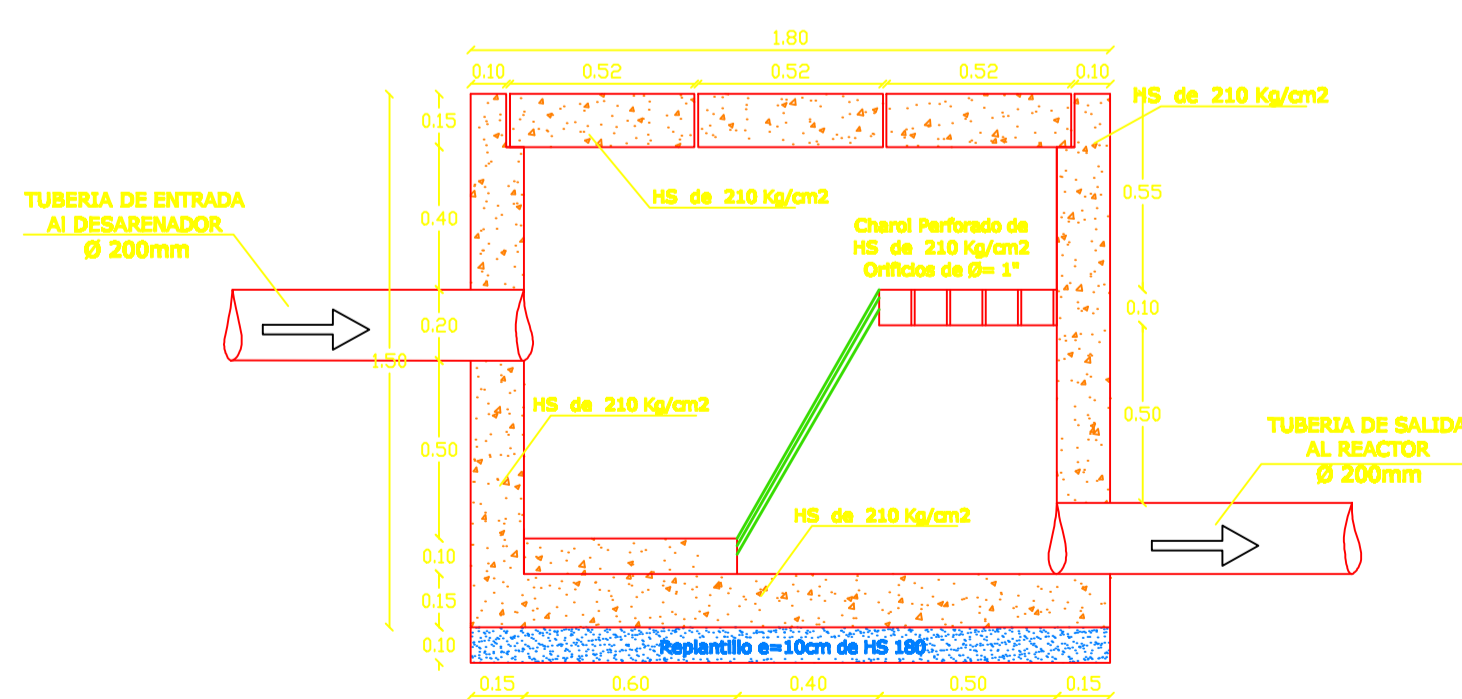
CORTE A - A'  
ESCALA 1:20



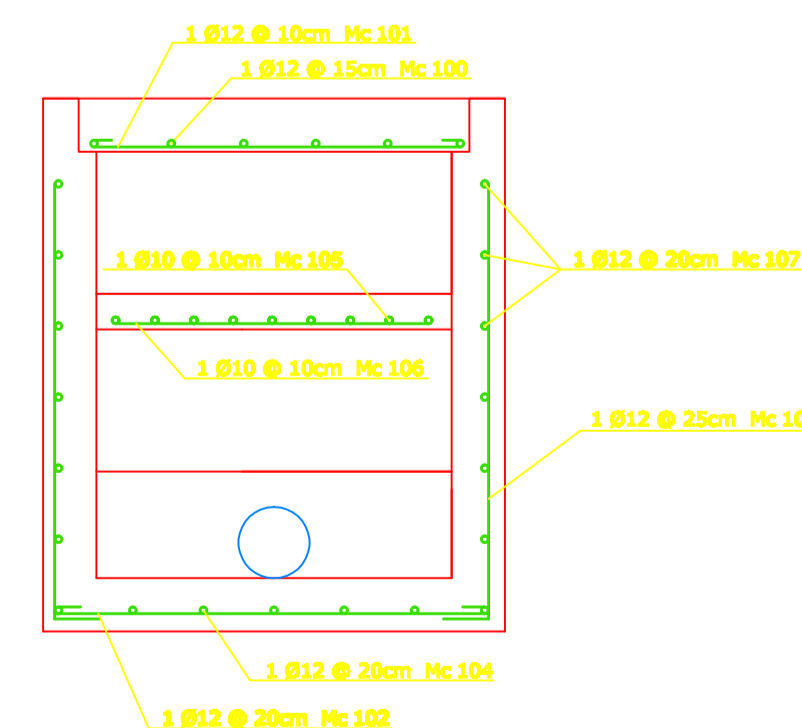
ARMADO CORTE C - C'  
ESCALA 1:20



PLANTA DEL DESARENADOR  
ESCALA 1:20



CORTE B - B'  
ESCALA 1:20



ARMADO CORTE D - D'  
ESCALA 1:20

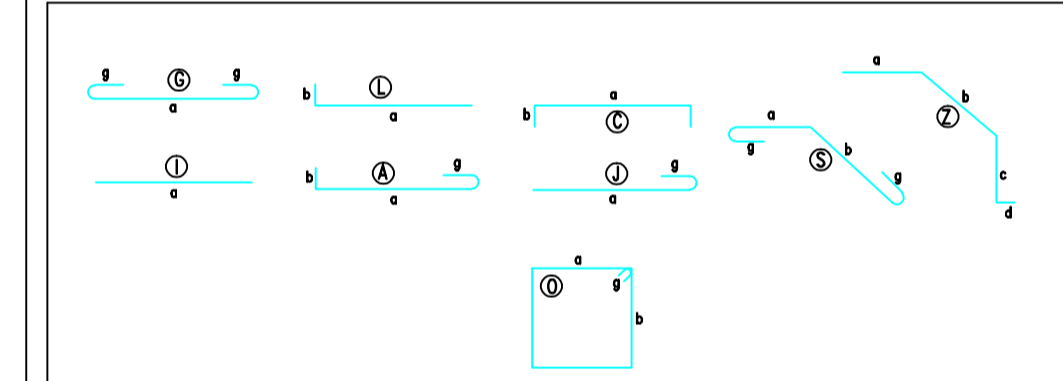
### PLANILLA DE HIERROS

| Mc          | Ø  | TIPO | DIMENSIONES |         |   | LONGITUD | NUMERO | LONGITUD | NUMERO | OBSERVACIONES |
|-------------|----|------|-------------|---------|---|----------|--------|----------|--------|---------------|
|             |    |      | a           | b       | c |          |        |          |        |               |
| DESARENADOR |    |      |             |         |   |          |        |          |        |               |
| 100         | 12 | G    | 1 x 0.46    |         |   | 2 x 0.1  | 0.56   | 27       | 15.12  | 1             |
| 101         | 12 | G    | 1 x 1.24    |         |   | 2 x 0.1  | 1.34   | 18       | 24.12  | 2             |
| 102         | 12 | C    | 1 x 1.2     | 2 x 0.2 |   |          | 1.5    | 21       | 31.5   | 3             |
| 103         | 12 | L    | 1 x 1.22    | 2 x 0.2 |   |          | 1.37   | 24       | 32.88  | 3             |
| 104         | 12 | G    | 1 x 1.21    |         |   | 2 x 0.1  | 1.31   | 7        | 9.17   | 1             |
| 105         | 10 | G    | 1 x 0.58    |         |   | 2 x 0.1  | 0.68   | 9        | 6.12   | 1             |
| 106         | 10 | G    | 1 x 0.88    |         |   | 2 x 0.1  | 0.98   | 5        | 4.9    | 1             |
| 107         | 12 | C    | 1 x 1.68    | 2 x 0.2 |   |          | 1.98   | 14       | 27.72  | 2             |

### RESUMEN DE HIERRO

| Ø       | 6 | 8 | 10    | 12     | 14 | 16 | TOTAL  |
|---------|---|---|-------|--------|----|----|--------|
| Varilla |   |   | 2     | 12     |    |    | 3.33   |
| Quintal |   |   | 0.33  | 3      |    |    | 3.33   |
| Kg      |   |   | 14.88 | 127.68 |    |    | 142.56 |

### TIPOS DE DOBLADO



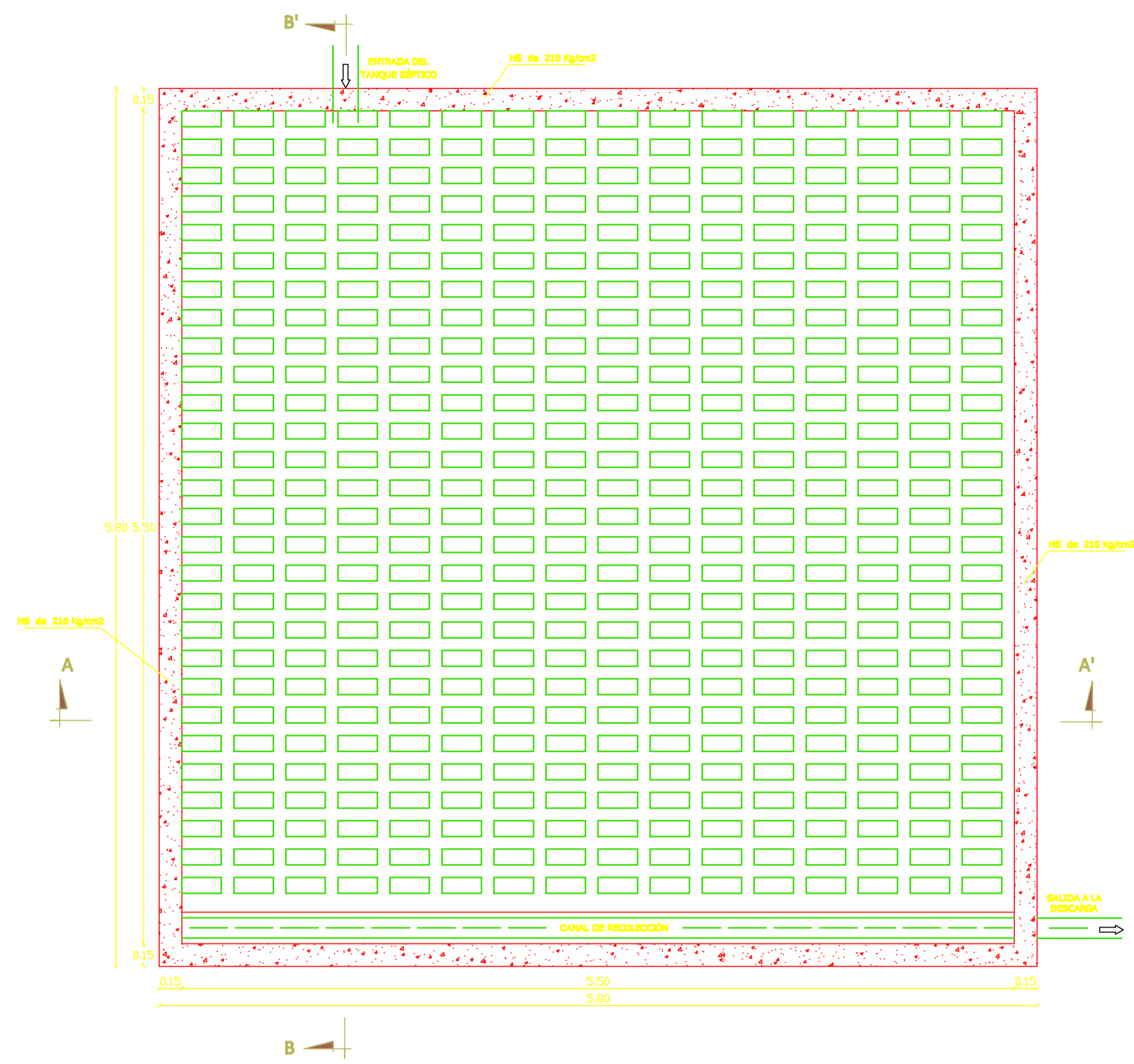
### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- El límite de fluencia del acero de refuerzo será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- El límite de fluencia de los estribos será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

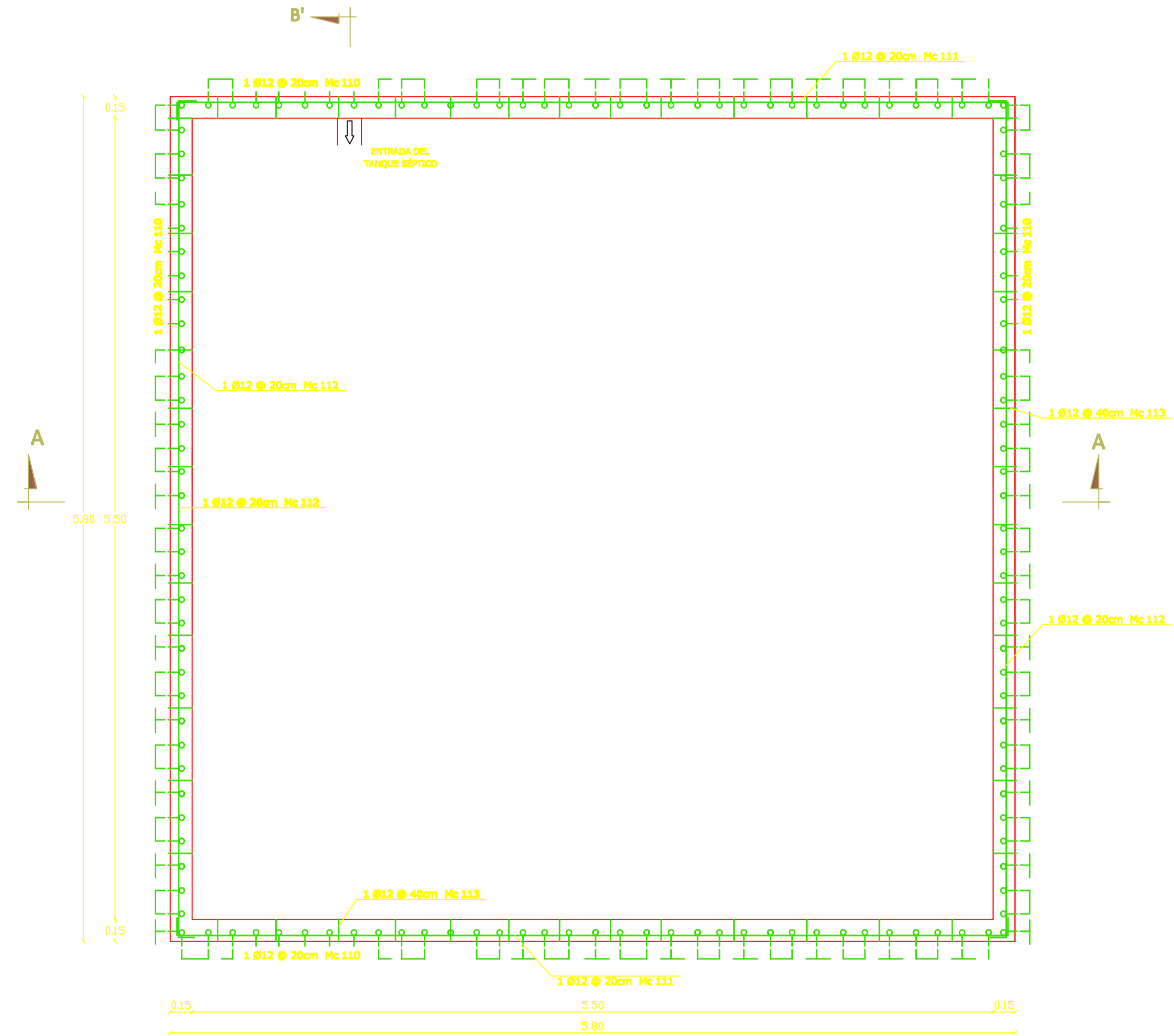
### UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

|   |                     |                          |                                |
|---|---------------------|--------------------------|--------------------------------|
| PROYECTO:<br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU   | PROVINCIA: COTOPAXI | CANTÓN: SALCEDO          | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU |
| CONTIENE:<br>- PLANTAS ARQUITECTONICAS Y CORTES DE REJILLAS, DESARENADORES<br>- ARMADO ESTRUCTURAL DE REJILLA Y DESARENADOR | REVISÓ:             | ELABORÓ:                 | OBSERVACIONES:                 |
| ABRIL / 2011  | ESCALAS INDICADAS   | Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR | EDGAR PATRICO LOPEZ EGRESADO   |
|   |                     |                          | LÁMINA:<br>10/17               |

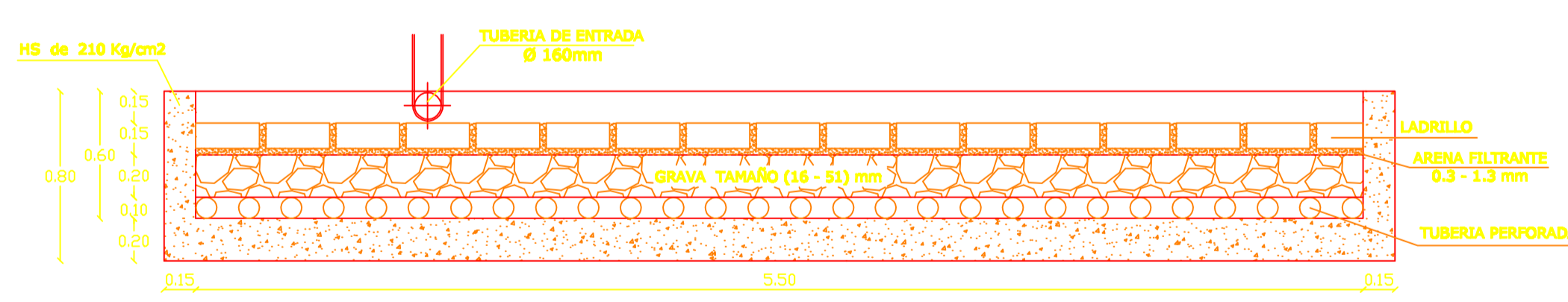
## LECHO DE SECADO



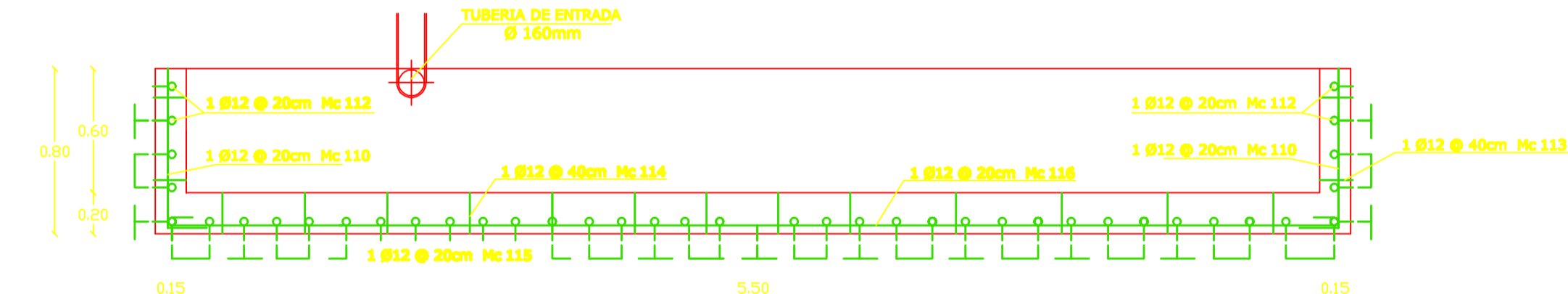
**PLANTA LECHO DE SECADO**  
ESCALA 1:25



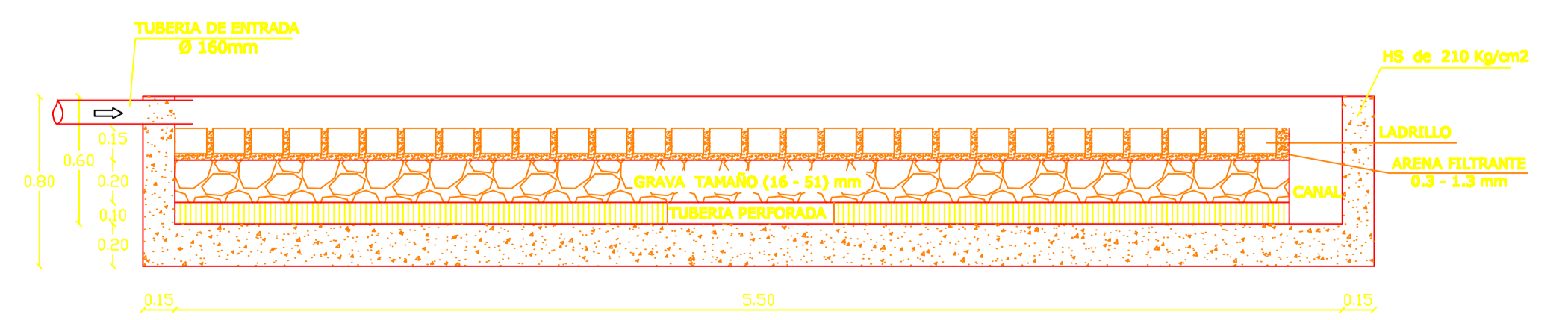
**ARMADO EN PLANTA**  
ESCALA 1:25



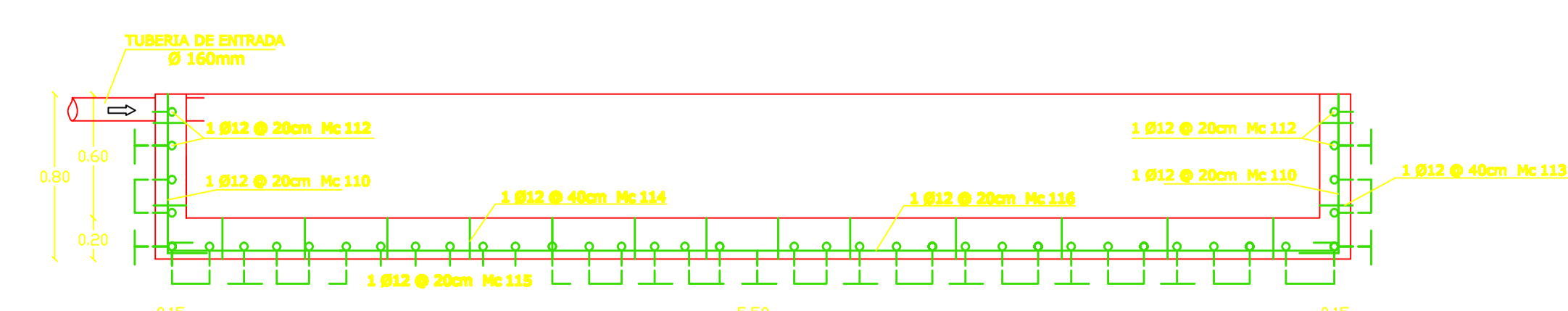
**CORTE A - A'**  
ESCALA 1:25



**CORTE A - A'**  
ESCALA 1:25



**CORTE B - B'**  
ESCALA 1:25



**CORTE B - B'**  
ESCALA 1:25

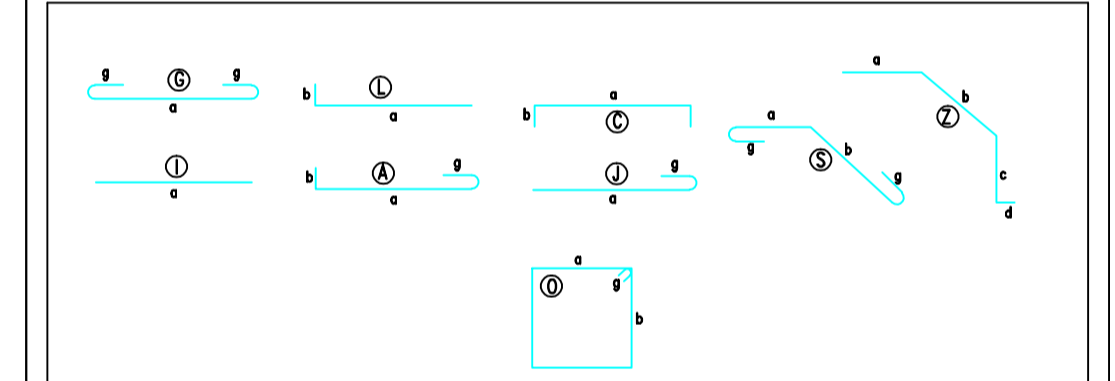
## PLANILLA DE HIERROS

| Mc              | Ø  | TIPO | DIMENSIONES |         |         |      | LONGITUD CORTE | NUMERO HIERROS | LONGITUD TOTAL | NUMERO VARILLAS | OBSERVACIONES |
|-----------------|----|------|-------------|---------|---------|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|                 |    |      | a           | b       | c       | g    |                |                |                |                 |               |
| LECHO DE SECADO |    |      |             |         |         |      |                |                |                |                 |               |
| 110             | 12 | L    | 1 x 0.77    | 1 x 0.2 |         | 0.95 | 136            | 129.2          | 11             |                 |               |
| 111             | 12 | C    | 1 x 5.7     | 2 x 0.2 |         | 6    | 8              | 48             | 4              |                 |               |
| 112             | 12 | C    | 1 x 5.7     | 2 x 0.2 |         | 6    | 8              | 48             | 4              |                 |               |
| 113             | 12 | I    | 1 x 0.15    |         |         | 0.15 | 52             | 7.8            | 1              |                 |               |
| 114             | 12 | I    | 1 x 0.2     |         |         | 0.2  | 169            | 33.8           | 3              |                 |               |
| 115             | 12 | G    | 1 x 5.74    |         | 2 x 0.1 | 5.84 | 33             | 192.72         | 16             |                 |               |
| 116             | 12 | G    | 1 x 5.64    |         | 2 x 0.1 | 5.74 | 33             | 189.42         | 16             |                 |               |

### RESUMEN DE HIERRO

| Ø       | 6 | 8 | 10 | 12     | 14 | 16 | TOTAL  |
|---------|---|---|----|--------|----|----|--------|
| Varilla |   |   |    | 55     |    |    |        |
| Quintal |   |   |    | 14     |    |    | 11     |
| Kg      |   |   |    | 648.94 |    |    | 648.94 |

### TIPOS DE DOBLADO



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- El límite de fluencia del acero de refuerzo será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- El límite de fluencia de los estribos será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- El esfuerzo unitario del hormigon a los 28 días será  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

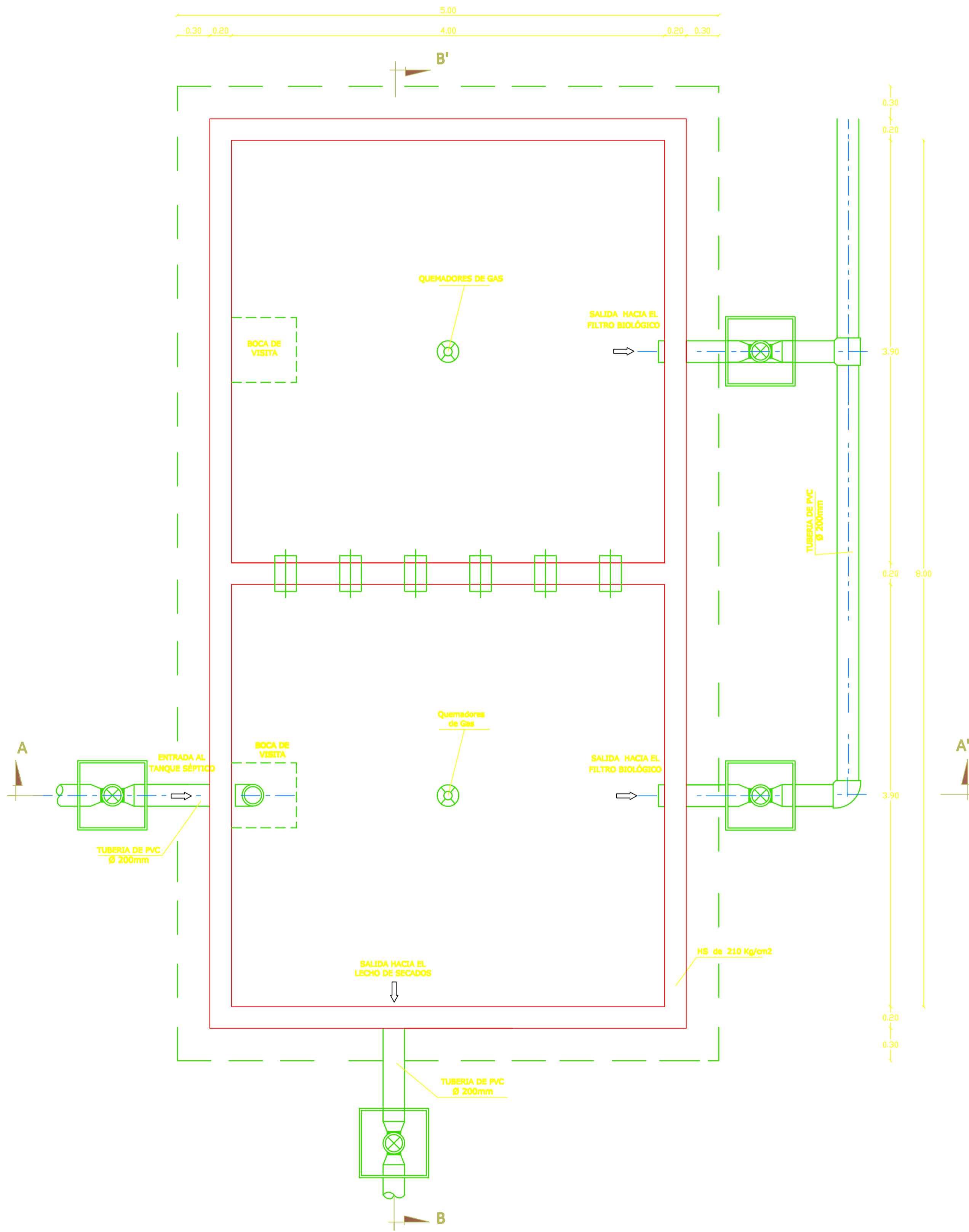
### UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU  
 PROVINCIA: COTOPAXI CANTÓN: SALCEDO UBICACION: BARRIO: YANAYACU

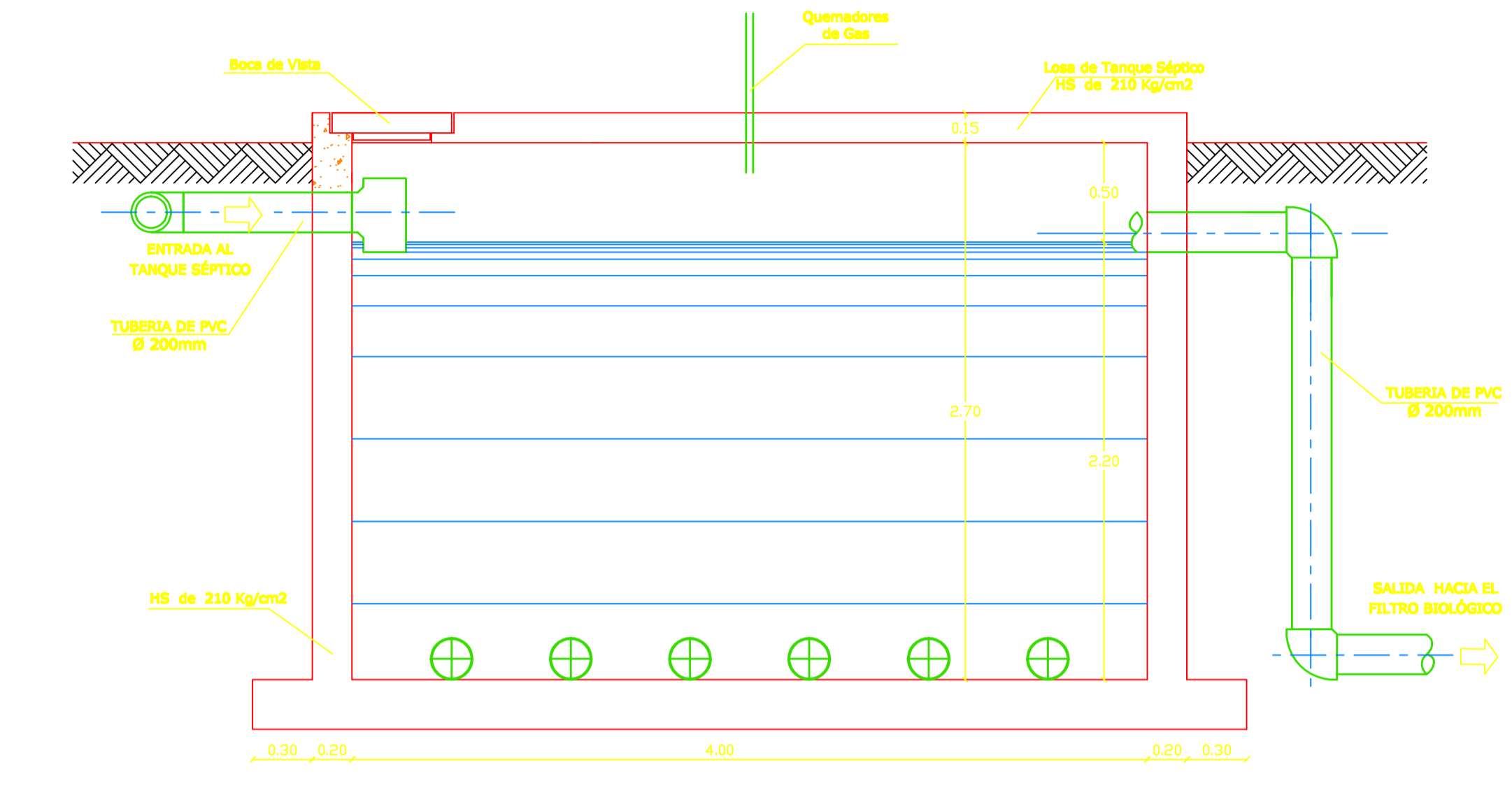
CONTIENE: PLANTAS ARQUITECTONICAS Y CORTES DE LECHO DE SECADO  
 - ARMADO ESTRUCTURAL DE LECHO DE SECADO  
 REVISÓ: ELABORÓ: OBSERVACIONES: LÁMINA:

ABRIL / 2011 ESCALAS INDICADAS Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR EDGAR PATRICO LOPEZ EGRESADO 11/17

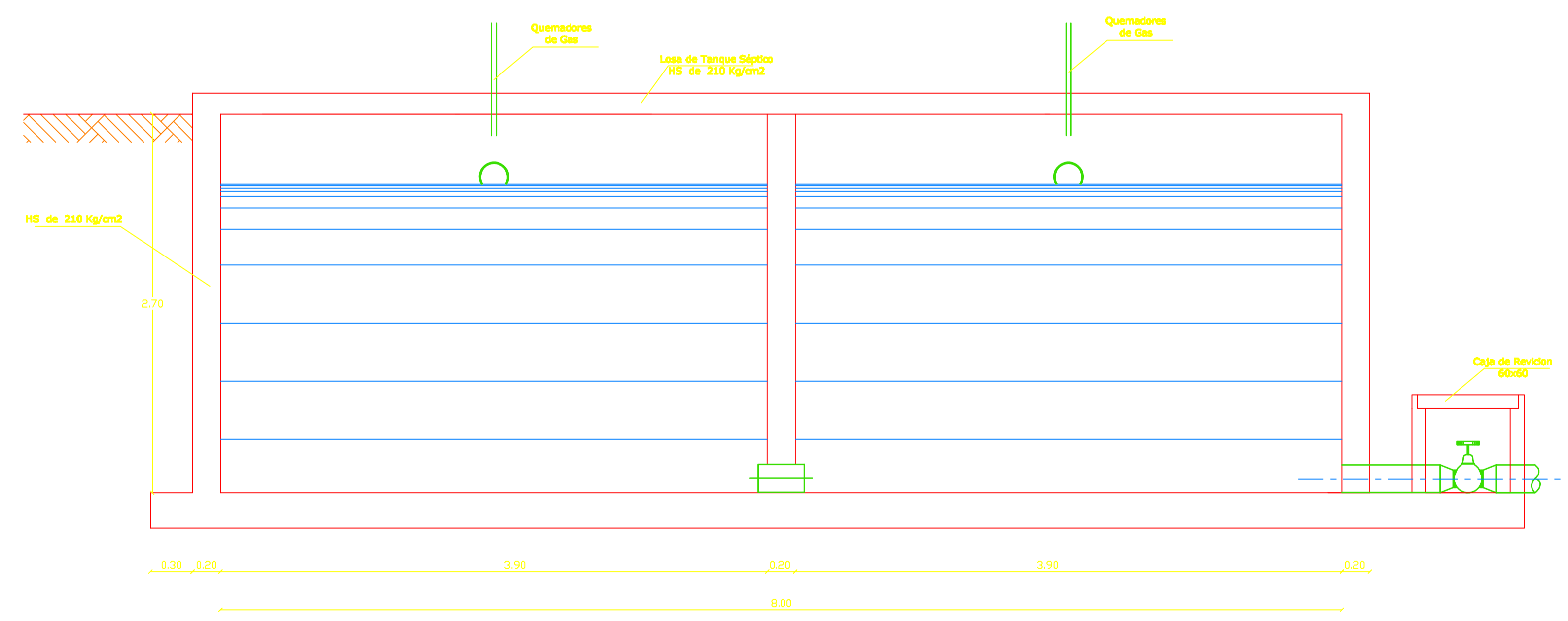
# TANQUE SEPTICO



**PLANTA TANQUE SEPTICO**  
ESCALA 1:20



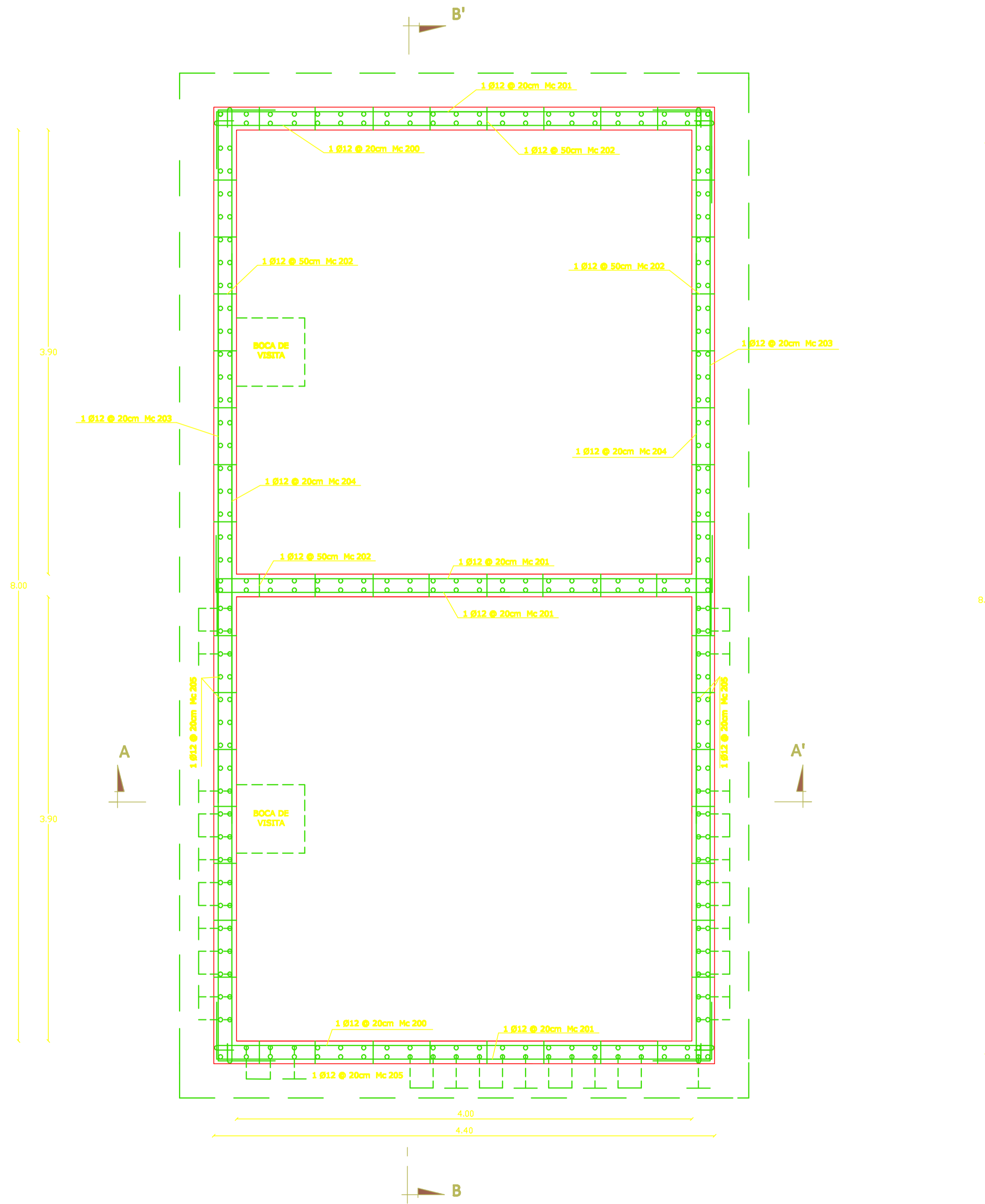
**CORTE A - A'**  
ESCALA 1:20



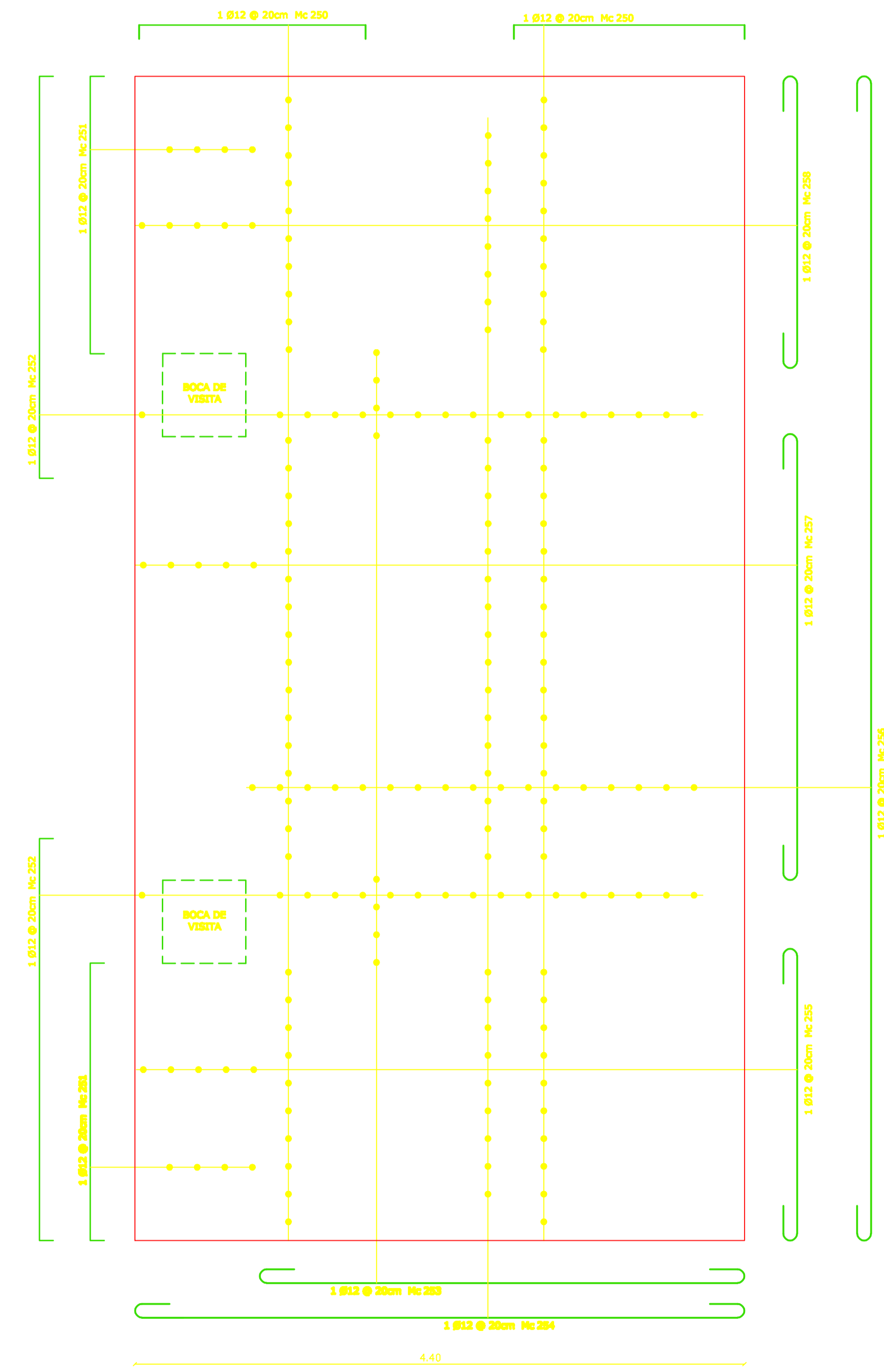
**CORTE B - B'**  
ESCALA 1:20

|   |   |                 |                  |                                |
|---|---|-----------------|------------------|--------------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA     |   |                 |                  |                                |
| PROYECTO:<br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU |   |                 |                  |                                |
| PROVINCIA: COTOPAXI   |   | CANTÓN: SALCEDO |                  | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU |
| CONTIENE:<br>- PLANTAS ARQUITECTONICAS Y CORTES DE TANQUE SEPTICO                   |   |                 |                  |                                |
| REVISÓ:<br>ABRIL / 2011   | ELABORÓ:<br>Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | OBSERVACIONES:  | LÁMINA:<br>12/17 |                                |

## TANQUE SEPTICO



**PLANTA DE ARMADO DEL TANQUE**  
ESCALA 1:25



**ARMADO LOSA DEL TANQUE**  
ESCALA 1:25

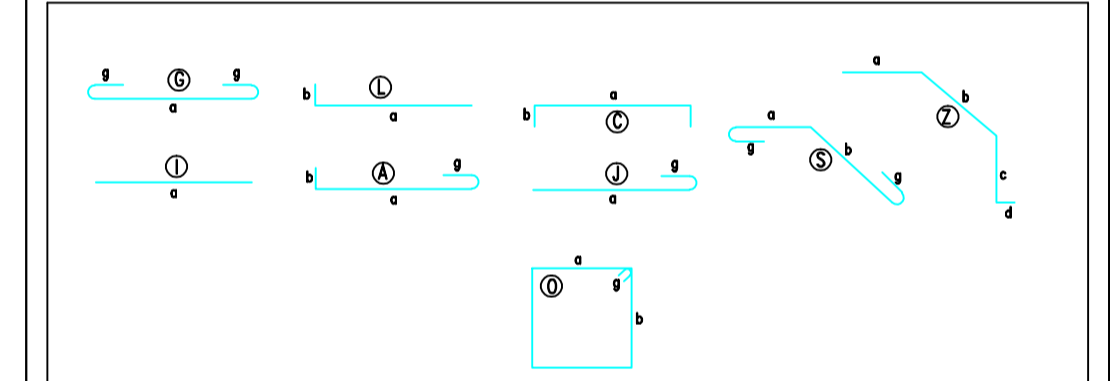
## PLANILLA DE HIERROS

| Mc              | Ø  | TIPO | DIMENSIONES |         |   |         | LONGITUD CORTE | NUMERO HIERROS | LONGITUD TOTAL | NUMERO VARILLAS | OBSERVACIONES |
|-----------------|----|------|-------------|---------|---|---------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|                 |    |      | a           | b       | c | g       |                |                |                |                 |               |
| TANQUE SEPTICO  |    |      |             |         |   |         |                |                |                |                 |               |
| 200             | 12 | G    | 1 x 4.1     |         |   | 4.4     | 36             | 158.4          | 13             |                 |               |
| 201             | 12 | C    | 1 x 4.35    | 2 x 0.5 |   | 5.35    | 72             | 385.2          | 32             |                 |               |
| 202             | 12 | I    | 1 x 0.2     |         |   | 0.2     | 378            | 75.6           | 6              |                 |               |
| 203             | 12 | C    | 1 x 8.35    | 2 x 0.5 |   | 9.35    | 34             | 317.9          | 26             |                 |               |
| 204             | 12 | G    | 1 x 8.25    |         |   | 2 x 0.2 | 8.55           | 34             | 290.7          | 24              |               |
| 205             | 12 | L    | 1 x 3.08    | 1 x 0.3 |   | 3.38    | 152            | 513.76         | 43             |                 |               |
| SOLERA          |    |      |             |         |   |         |                |                |                |                 |               |
| 210             | 12 | G    | 1 x 4.44    |         |   | 4.74    | 41             | 194.34         | 16             |                 |               |
| 211             | 12 | C    | 1 x 4.44    | 2 x 0.1 |   | 4.64    | 41             | 190.24         | 16             |                 |               |
| 212             | 12 | G    | 1 x 8.14    |         |   | 2 x 0.2 | 8.44           | 22             | 185.68         | 15              |               |
| 213             | 12 | C    | 1 x 8.14    | 2 x 0.1 |   | 8.34    | 22             | 183.48         | 15             |                 |               |
| 214             | 12 | I    | 1 x 0.25    |         |   | 0.25    | 128            | 32             | 3              |                 |               |
| LOSA DEL TANQUE |    |      |             |         |   |         |                |                |                |                 |               |
| 250             | 12 | C    | 1 x 1.64    | 2 x 0.1 |   | 1.84    | 72             | 132.48         | 11             |                 |               |
| 251             | 12 | C    | 1 x 2       | 2 x 0.1 |   | 2.2     | 8              | 17.6           | 1              |                 |               |
| 252             | 12 | C    | 1 x 2.9     | 2 x 0.1 |   | 3.1     | 34             | 105.4          | 9              |                 |               |
| 253             | 12 | G    | 1 x 3.4     |         |   | 2 x 0.1 | 3.5            | 8              | 28             | 2               |               |
| 254             | 12 | G    | 1 x 4.3     |         |   | 2 x 0.1 | 4.4            | 33             | 145.2          | 12              |               |
| 255             | 12 | G    | 1 x 2       |         |   | 2 x 0.1 | 2.1            | 5              | 10.5           | 1               |               |
| 256             | 12 | G    | 1 x 8.3     |         |   | 2 x 0.1 | 8.4            | 17             | 142.8          | 12              |               |
| 257             | 12 | G    | 1 x 3.12    |         |   | 2 x 0.1 | 3.22           | 5              | 16.1           | 1               |               |
| 258             | 12 | G    | 1 x 2.05    |         |   | 2 x 0.1 | 2.15           | 5              | 10.75          | 1               |               |

### RESUMEN DE HIERRO

| Ø       | 6 | 8 | 10 | 12      | 14 | 16 | TOTAL   |
|---------|---|---|----|---------|----|----|---------|
| Varilla |   |   |    | 257     |    |    | 64.25   |
| Quintal |   |   |    | 64.25   |    |    | 64.25   |
| Kg      |   |   |    | 2734.48 |    |    | 2734.48 |

### TIPOS DE DOBLADO



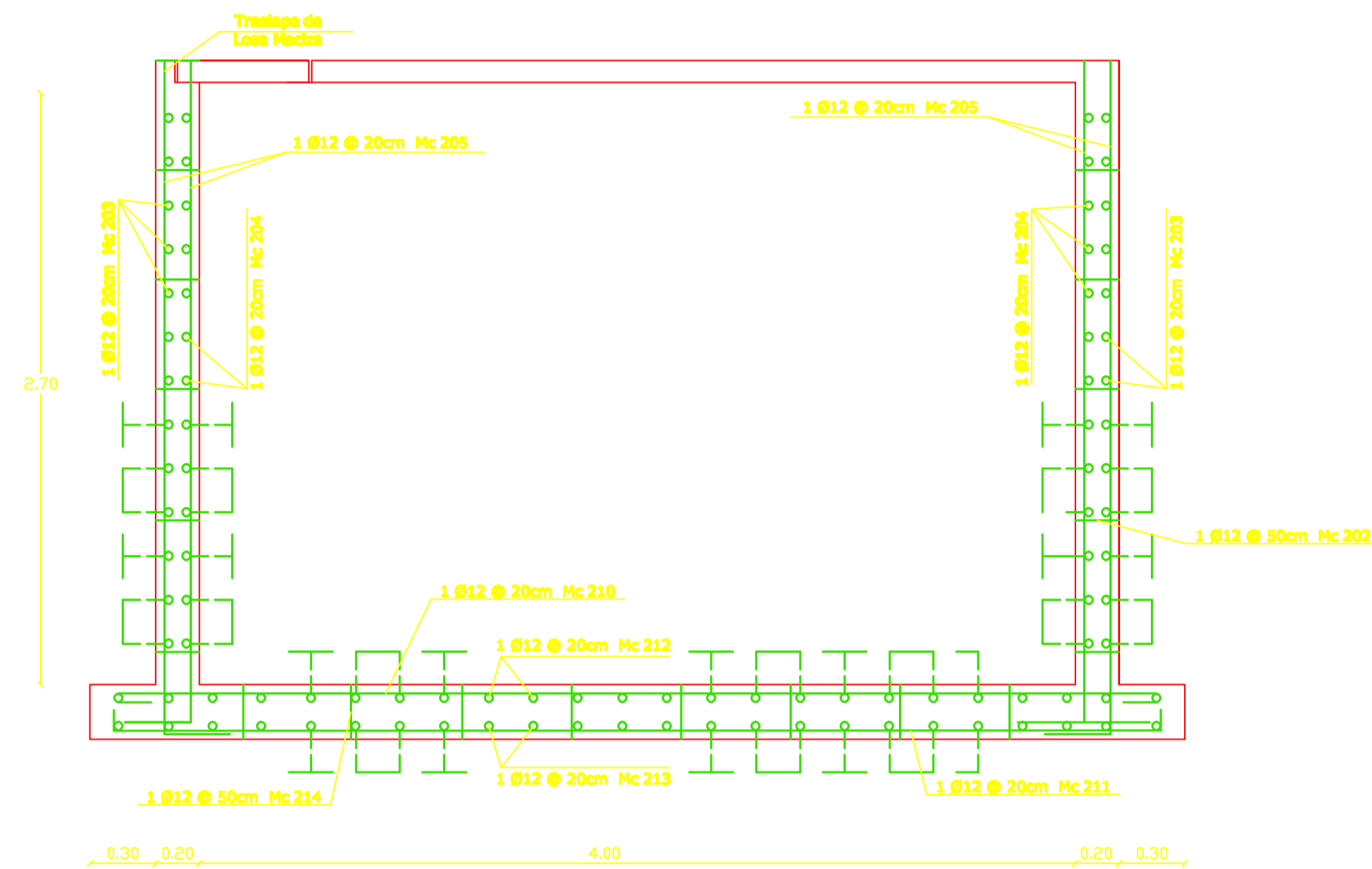
### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- El límite de fluencia del acero de refuerzo será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El límite de fluencia de los estribos será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- 4.- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- 5.- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- 6.- El esfuerzo unitario del hormigon a los 28 días será  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

### UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

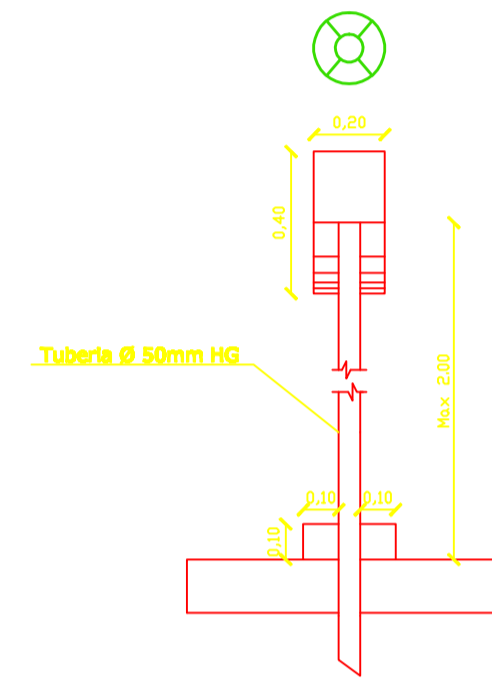
|   |                         |                                      |                                    |
|---|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| PROYECTO:<br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU | PROVINCIA: COTOPAXI     | CANTÓN: SALCEDO                      | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU     |
| CONTIENE:<br>- ARMADO ESTRUCTURAL DE TANQUE SEPTICO                                 | REVISÓ:<br>ABRIL / 2011 | ELABORÓ:<br>Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR | OBSERVACIONES:<br>LÁMINA:<br>13/17 |

## TANQUE SEPTICO



**CORTE A-A'**  
ESCALA 1:25

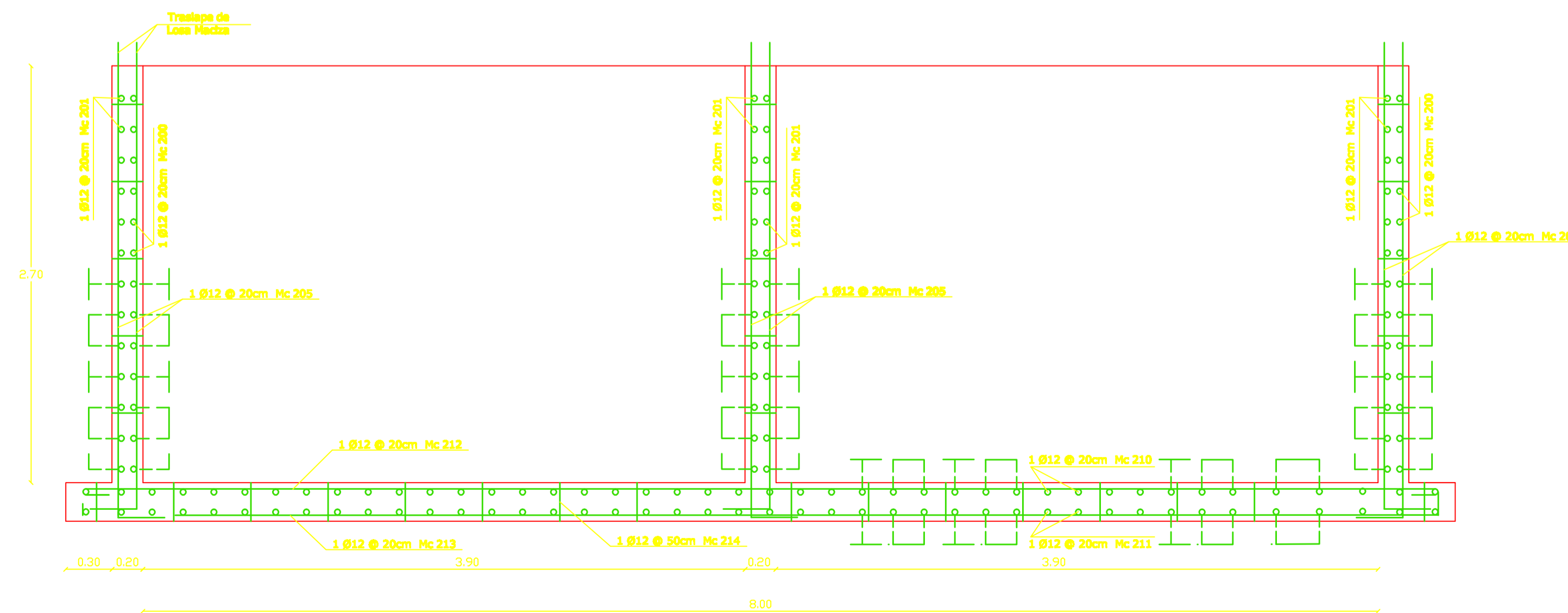
## QUEMADOR



**DETALLE DE QUEMADOR**  
ESCALA 1:20

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1.- Arena Norma ASTM C-33-86
- 2.- Modulo de finura 2.4 a 2.6 Diámetro <= 4.75 TAMIZ No 4 Bien Lavado
- 3.- Cemento Portland tipo I
- 4.- Ripio Triturado
- 5.- Modulo de finura de 4 a 6
- 6.- Acero fy 4200 kg/cm2 con traslape minimo de 40 Diámetros de la varilla.



**CORTE B-B'**  
ESCALA 1:25

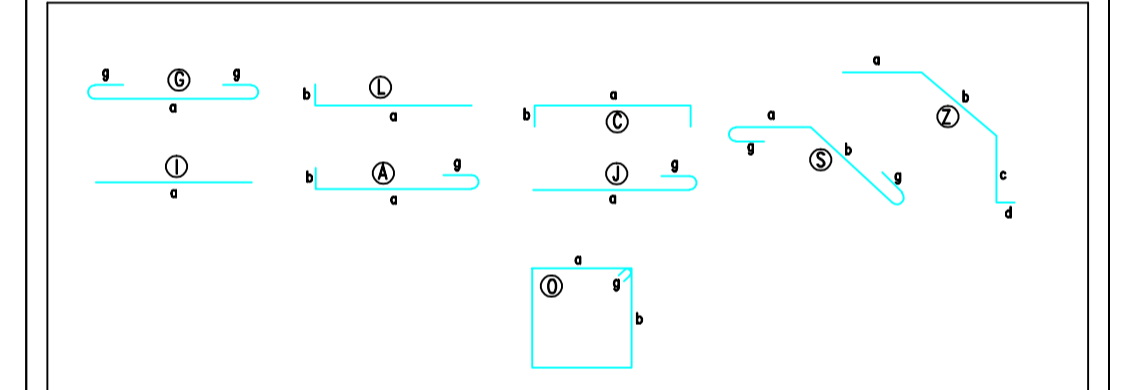
## PLANILLA DE HIERROS

| Mc              | Ø  | TIPO | DIMENSIONES |         |   |         | LONGITUD CORTE | NUMERO HIERROS | LONGITUD TOTAL | NUMERO VARILLAS | OBSERVACIONES |
|-----------------|----|------|-------------|---------|---|---------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|                 |    |      | a           | b       | c | g       |                |                |                |                 |               |
| TANQUE SEPTICO  |    |      |             |         |   |         |                |                |                |                 |               |
| 200             | 12 | G    | 1 x 4.1     |         |   | 2 x 0.2 | 4.4            | 36             | 158.4          | 13              |               |
| 201             | 12 | C    | 1 x 4.35    | 2 x 0.5 |   |         | 5.35           | 72             | 305.2          | 32              |               |
| 202             | 12 | I    | 1 x 0.2     |         |   |         | 0.2            | 378            | 75.6           | 6               |               |
| 203             | 12 | C    | 1 x 8.35    | 2 x 0.5 |   |         | 9.35           | 34             | 317.9          | 26              |               |
| 204             | 12 | G    | 1 x 8.25    |         |   | 2 x 0.2 | 8.55           | 34             | 290.7          | 24              |               |
| 205             | 12 | L    | 1 x 3.08    | 1 x 0.3 |   |         | 3.38           | 152            | 513.76         | 43              |               |
| SOLERA          |    |      |             |         |   |         |                |                |                |                 |               |
| 210             | 12 | G    | 1 x 4.44    |         |   | 2 x 0.2 | 4.74           | 41             | 194.34         | 16              |               |
| 211             | 12 | C    | 1 x 4.44    | 2 x 0.1 |   |         | 4.64           | 41             | 190.24         | 16              |               |
| 212             | 12 | G    | 1 x 8.14    |         |   | 2 x 0.2 | 8.44           | 22             | 185.68         | 15              |               |
| 213             | 12 | C    | 1 x 8.14    | 2 x 0.1 |   |         | 8.34           | 22             | 183.48         | 15              |               |
| 214             | 12 | I    | 1 x 0.25    |         |   |         | 0.25           | 128            | 32             | 3               |               |
| LOSA DEL TANQUE |    |      |             |         |   |         |                |                |                |                 |               |
| 250             | 12 | C    | 1 x 1.64    | 2 x 0.1 |   |         | 1.84           | 72             | 132.48         | 11              |               |
| 251             | 12 | C    | 1 x 2       | 2 x 0.1 |   |         | 2.2            | 8              | 17.6           | 1               |               |
| 252             | 12 | C    | 1 x 2.9     | 2 x 0.1 |   |         | 3.1            | 34             | 105.4          | 9               |               |
| 253             | 12 | G    | 1 x 3.4     |         |   | 2 x 0.1 | 3.5            | 8              | 28             | 2               |               |
| 254             | 12 | G    | 1 x 4.3     |         |   | 2 x 0.1 | 4.4            | 33             | 145.2          | 12              |               |
| 255             | 12 | G    | 1 x 2       |         |   | 2 x 0.1 | 2.1            | 5              | 10.5           | 1               |               |
| 256             | 12 | G    | 1 x 8.3     |         |   | 2 x 0.1 | 8.4            | 17             | 142.8          | 12              |               |
| 257             | 12 | G    | 1 x 3.12    |         |   | 2 x 0.1 | 3.22           | 5              | 16.1           | 1               |               |
| 258             | 12 | G    | 1 x 2.05    |         |   | 2 x 0.1 | 2.15           | 5              | 10.75          | 1               |               |

### RESUMEN DE HIERRO

| Ø       | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | TOTAL |
|---------|---|---|----|----|----|----|-------|
| Varilla |   |   |    |    |    |    |       |
| Quintal |   |   |    |    |    |    |       |
| Kg      |   |   |    |    |    |    |       |

### TIPOS DE DOBLADO



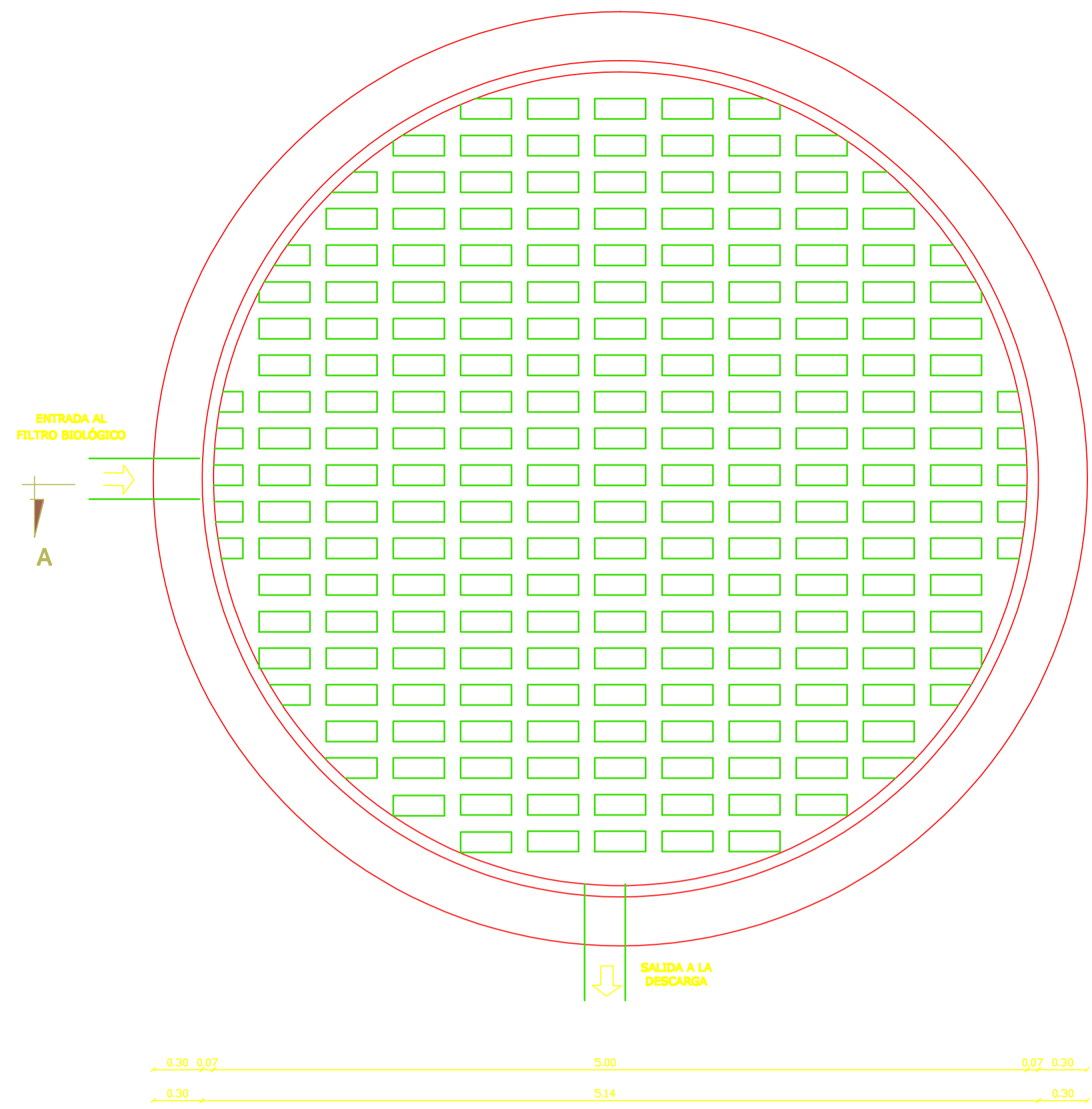
### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- El límite de fluencia del acero de refuerzo será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El límite de fluencia de los estribos será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- 4.- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- 5.- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- 6.- El esfuerzo unitario del hormigon a los 28 días será  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

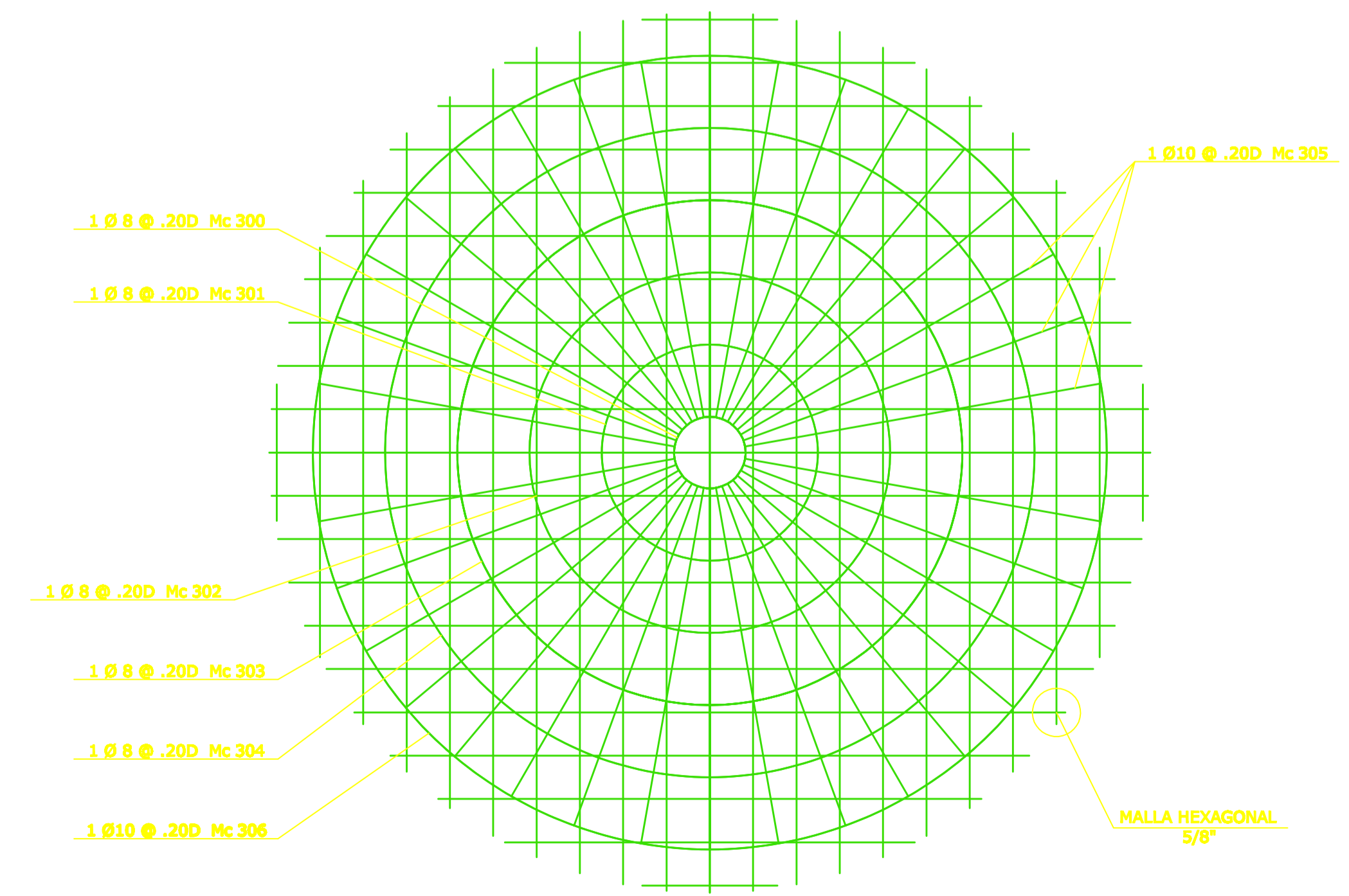
### UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

|   |                         |                                      |  |
|---|-------------------------|--------------------------------------|--|
| PROYECTO:<br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU | PROVINCIA: COTOPAXI     | CANTÓN: SALCEDO                      | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU                 |
| CONTIENE:<br>- ARMADO ESTRUCTURAL DE TANQUE SEPTICO<br>- DETALLE DE QUEMADOR        | REVISÓ:<br>ABRIL / 2011 | ELABORÓ:<br>Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR | OBSERVACIONES:<br>EDGAR PATRICO LOPEZ EGRESADO |
| ESCALAS INDICADAS   |                         |                                      | LÁMINA:<br>14/17                               |

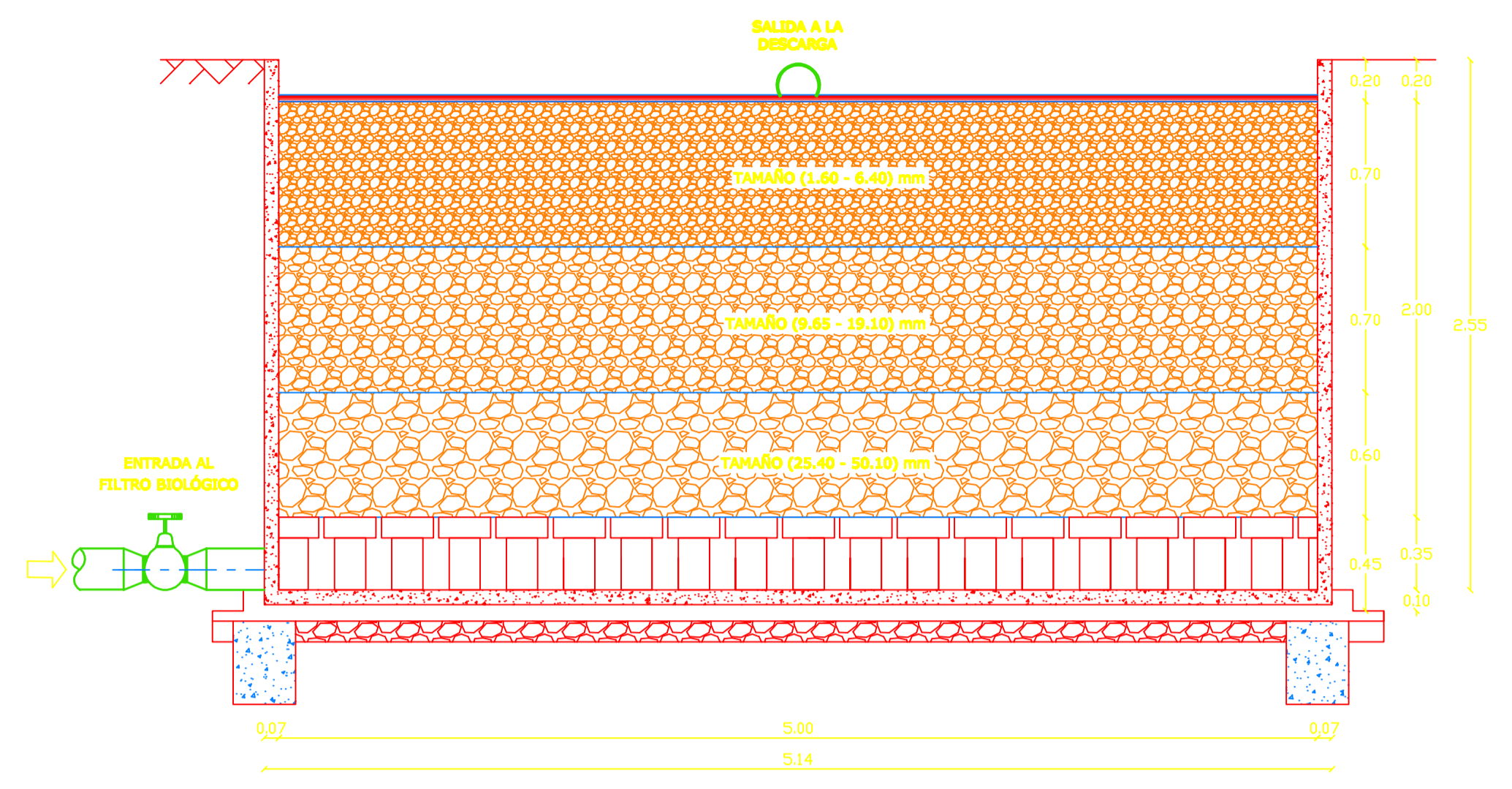
## FILTRO BIOLÓGICO



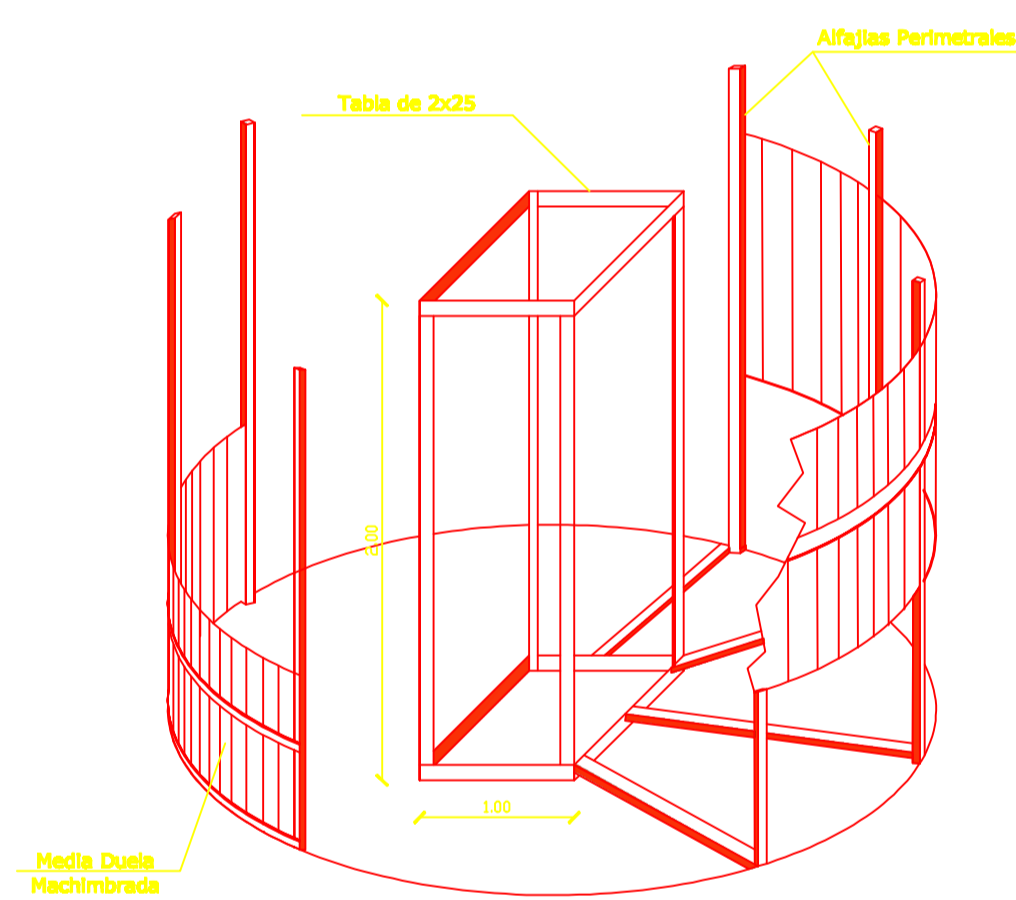
**PLANTA FILTRO**  
ESCALA 1:20



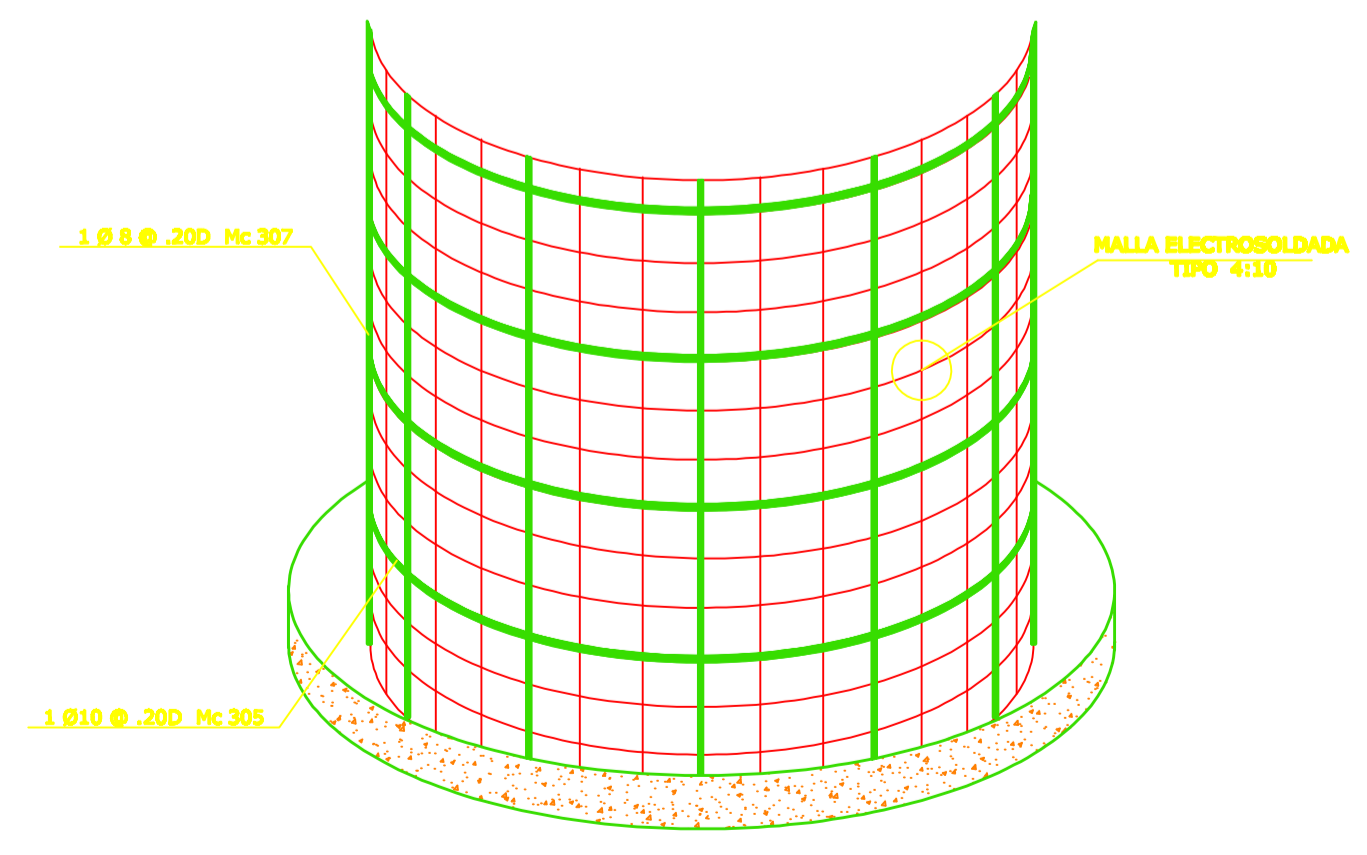
**ARMADO PISO DEL FILTRO**  
ESCALA 1:20



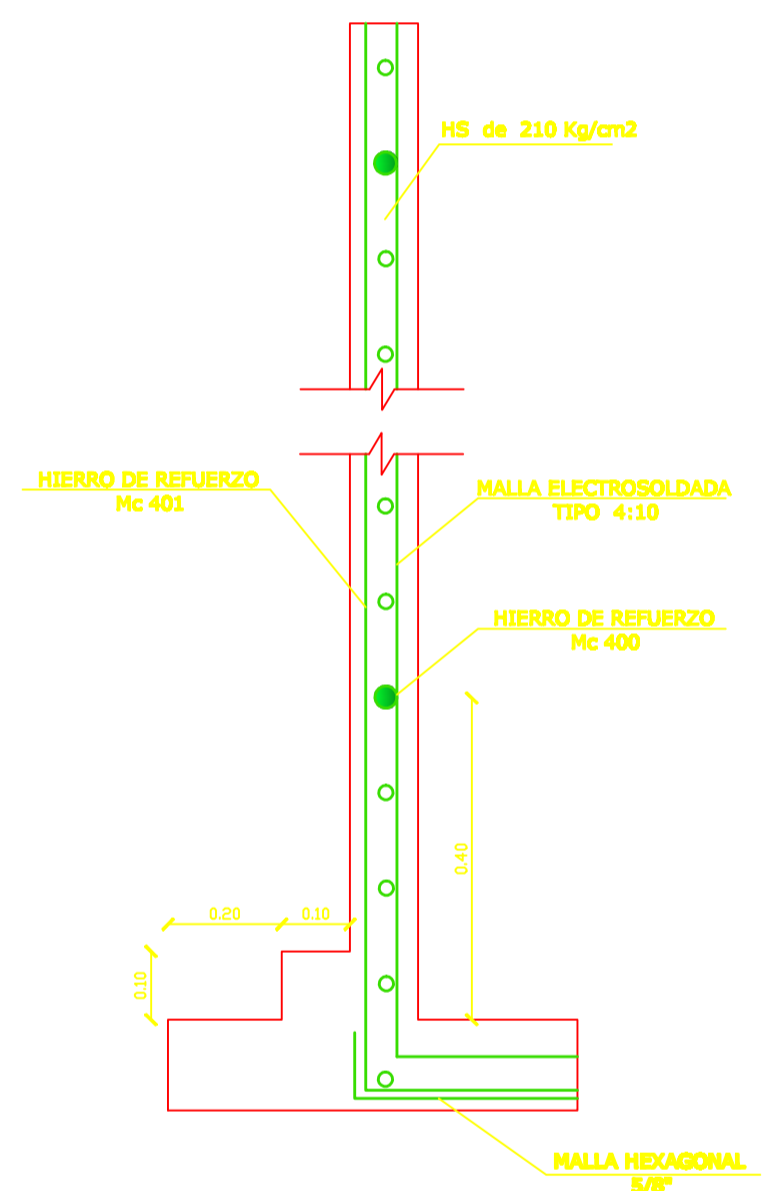
**CORTE A - A'**  
ESCALA 1:20



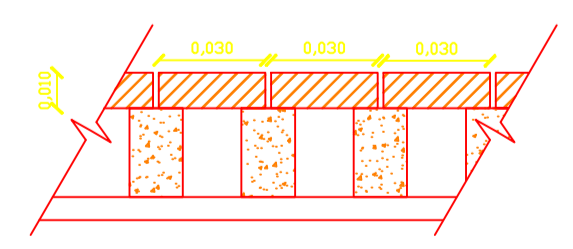
**ARMADO ENCOFRADO DE PARED**  
SIN ESCALA



**ARMADO ACEROS DE PARED**  
SIN ESCALA



**DETALLE ARMADO DE PARED**  
ESCALA 1:20



**CORTE SUELO FALSO**  
ESCALA 1:20

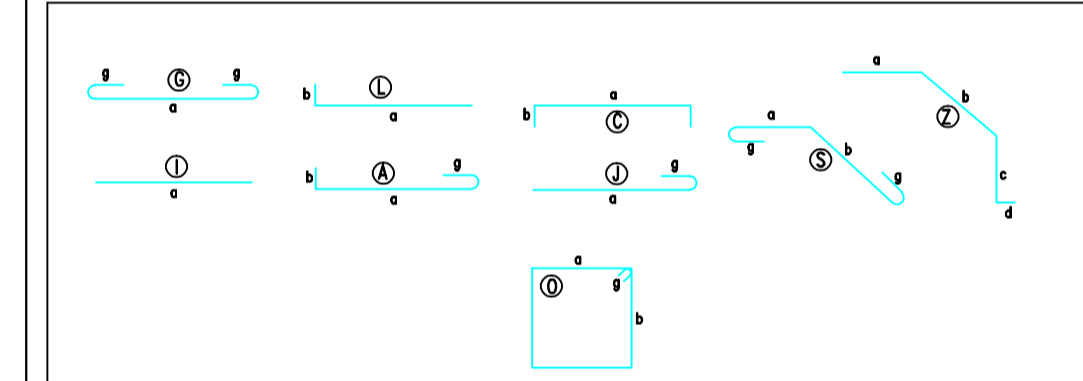
## PLANILLA DE HIERROS

| Mc               | Ø  | TIPO | DIMENSIONES |         |   |   | LONGITUD<br>CORTE | NUMERO<br>HIERROS | LONGITUD<br>TOTAL | NUMERO<br>VARILLAS | OBSERVACIONES |
|------------------|----|------|-------------|---------|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------|
|                  |    |      | a           | b       | c | g |                   |                   |                   |                    |               |
| FILTRO BIOLÓGICO |    |      |             |         |   |   |                   |                   |                   |                    |               |
| SOLETA           |    |      |             |         |   |   |                   |                   |                   |                    |               |
| 300              | 8  | O    | 1 x 0.99    | 1 x 0.2 |   |   | 1.19              | 1                 | 1.19              | 0                  |               |
| 301              | 8  | O    | 1 x 2.98    | 1 x 0.2 |   |   | 3.18              | 1                 | 3.18              | 0                  |               |
| 302              | 8  | O    | 1 x 4.96    | 1 x 0.2 |   |   | 5.16              | 1                 | 5.16              | 0                  |               |
| 303              | 8  | O    | 1 x 6.95    | 1 x 0.2 |   |   | 7.15              | 1                 | 7.15              | 1                  |               |
| 304              | 8  | O    | 1 x 8.93    | 1 x 0.2 |   |   | 9.13              | 1                 | 9.13              | 1                  |               |
| 305              | 10 | I    | 1 x 1.58    |         |   |   | 1.58              | 55                | 86.9              | 7                  |               |
| PARED DEL TANQUE |    |      |             |         |   |   |                   |                   |                   |                    |               |
| 306              | 10 | O    | 1 x 10.9    | 1 x 0.2 |   |   | 11.12             | 13                | 144.56            | 12                 |               |
| 307              | 8  | L    | 1 x 2.62    | 1 x 0.2 |   |   | 2.77              | 55                | 152.35            | 13                 |               |

### RESUMEN DE HIERRO

|                | 6     | 8     | 10 | 12 | 14 | 16 | TOTAL  |
|----------------|-------|-------|----|----|----|----|--------|
| <b>Varilla</b> | 18    | 19    |    |    |    |    | 5.16   |
| <b>Quintal</b> | 2     | 3.16  |    |    |    |    | 5.16   |
| <b>Kg</b>      | 85.32 | 140.6 |    |    |    |    | 225.92 |

### TIPOS DE DOBLADO

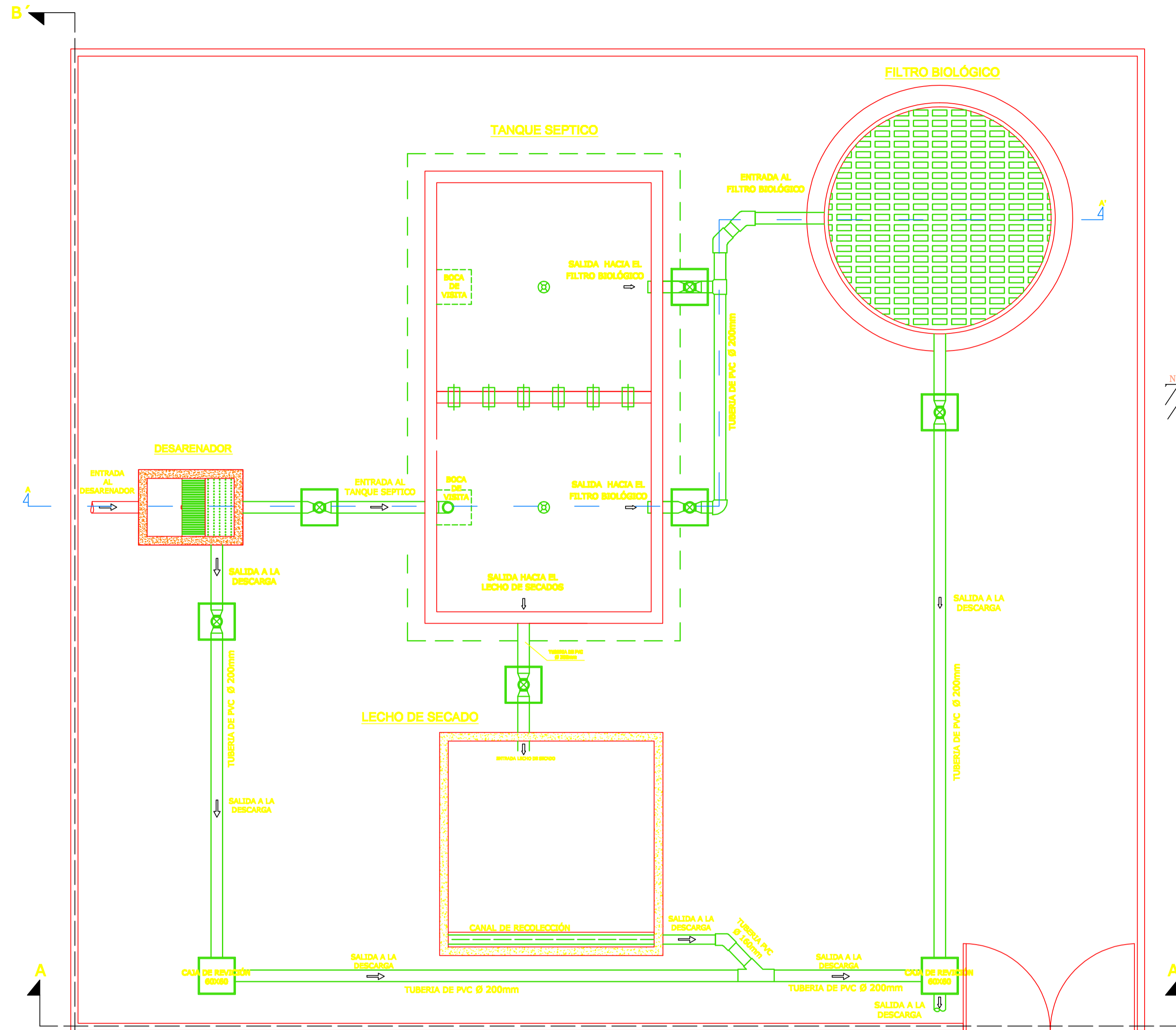


### ESPECIFICACIONES TECNICAS

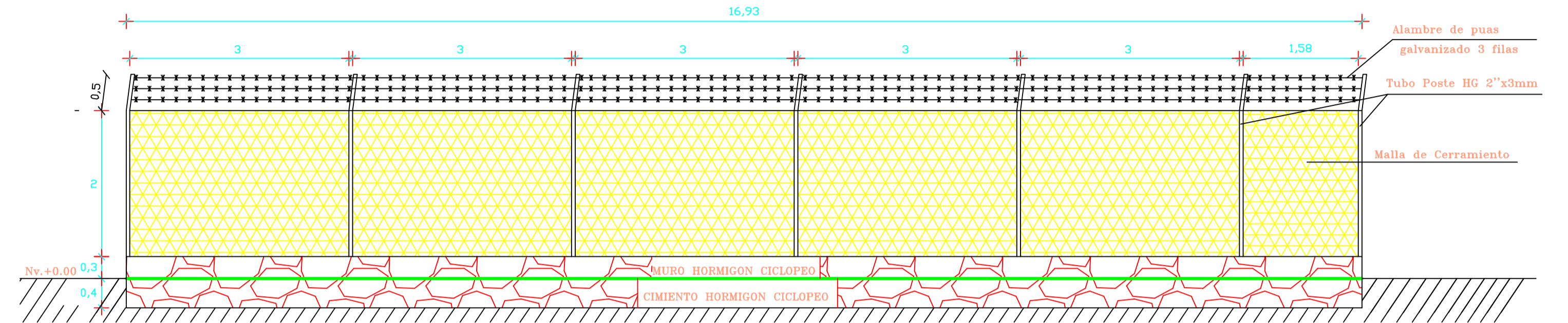
- 1.- El límite de fluencia del acero de refuerzo será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El límite de fluencia de los estribos será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- 4.- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- 5.- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- 6.- El esfuerzo unitario del hormigon a los 28 días será  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

### UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

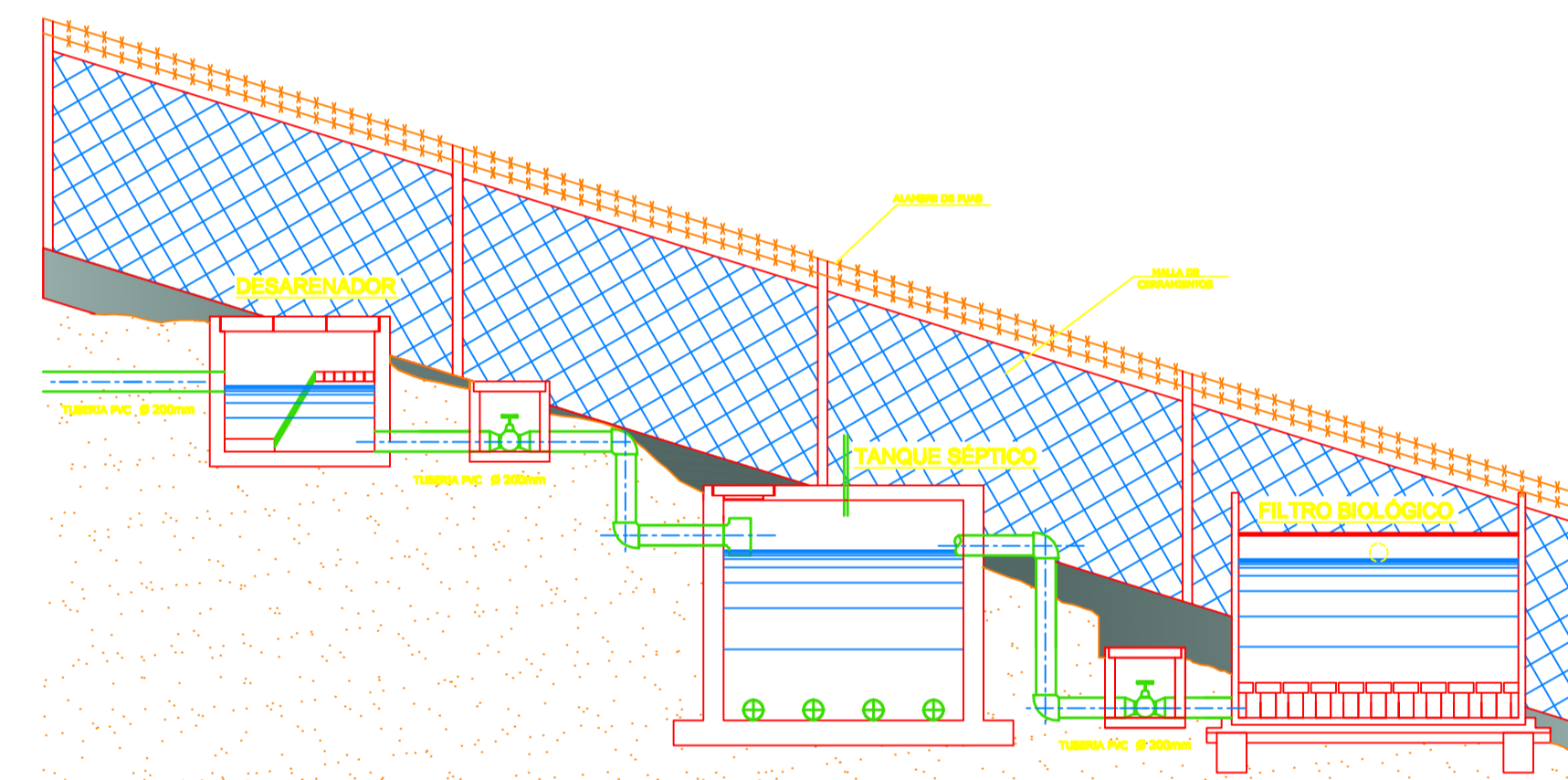
|   |   |                                |                  |
|---|---|--------------------------------|------------------|
| PROYECTO:<br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU                             |   |                                |                  |
| PROVINCIA: COTOPAXI   | CANTÓN: SALCEDO                         | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU |                  |
| CONTIENE:<br>- PLANTAS ARQUITECTONICAS Y CORTES DE FILTRO BIOLÓGICO<br>- ARMADO ESTRUCTURAL DE FILTRO BIOLÓGICO |   |                                |                  |
| REVISÓ:<br>ABRIL / 2011   | ELABORÓ:<br>Ing. LUIS BAUTISTA<br>TUTOR | OBSERVACIONES:                 | LÁMINA:<br>15/17 |



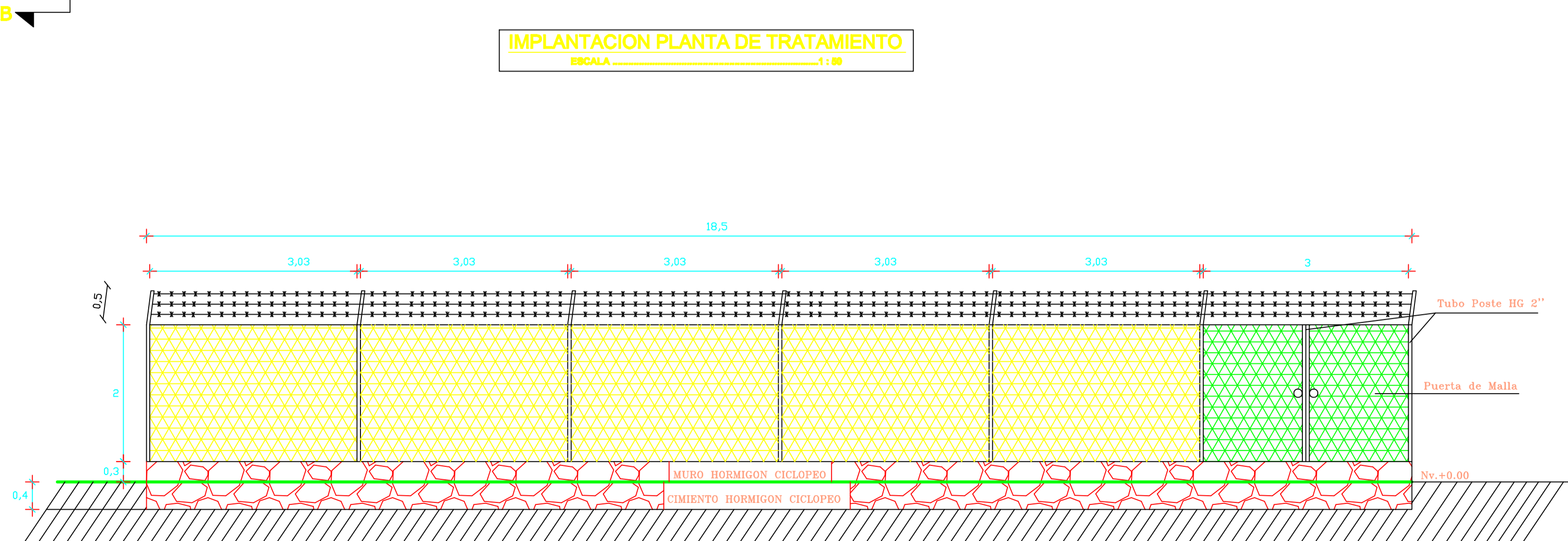
**IMPLANTACION PLANTA DE TRATAMIENTO**  
Escala: 1:50



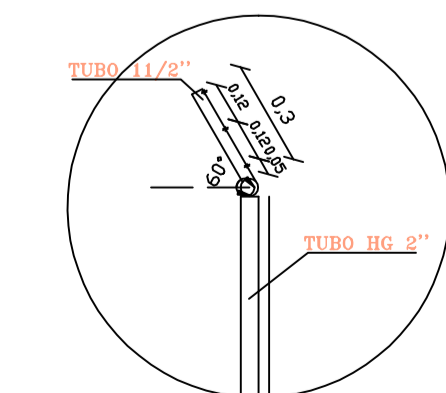
**CORTE CERRAMIENTO B - B'**  
Escala: 1:50



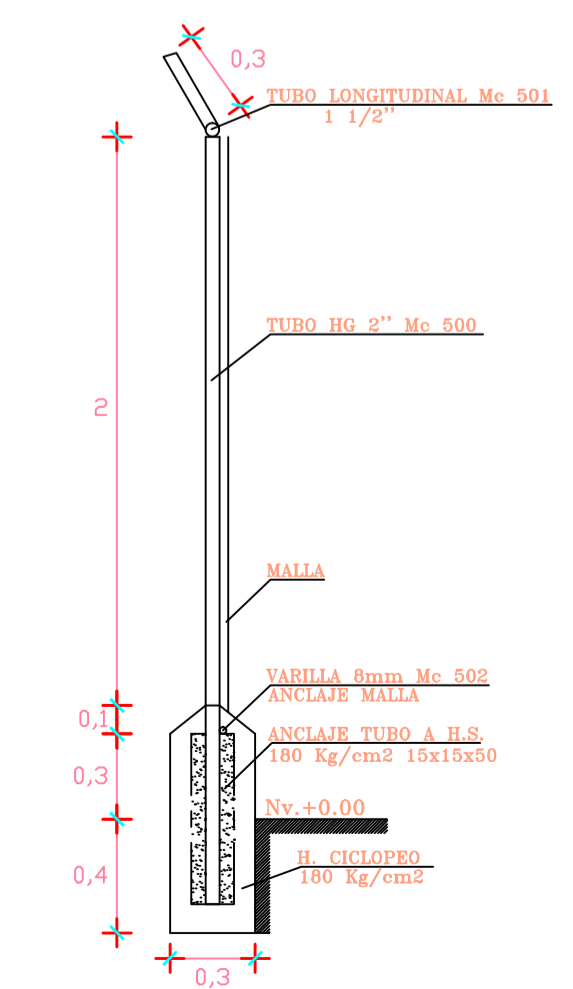
**CORTE A-A' PLANTA DE TRATAMIENTO**  
Sin Esc.



**CORTE CERRAMIENTO A - A'**  
Escala: 1:50



**DETALLE REMATE**  
Escala: 1:20



**CORTE LATERAL**  
Escala: 1:25

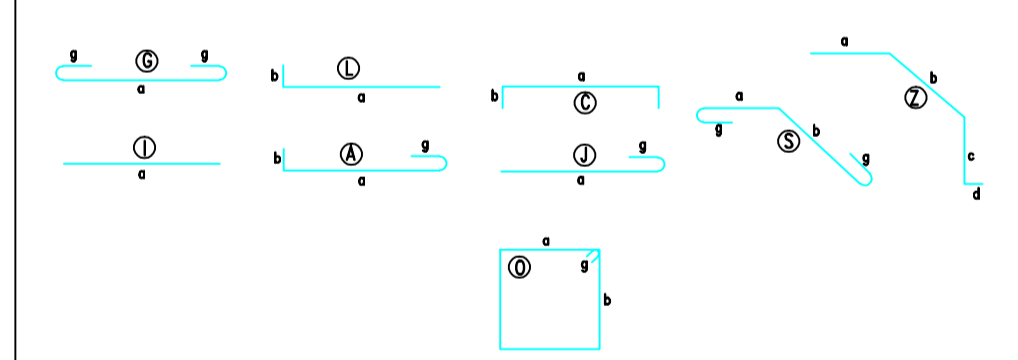
**PLANILLA DE HIERROS**

| Mc.         | Ø      | TIPO | DIMENSIONES |   |     | LONGITUD CORTE | NUMERO HIERROS | LONGITUD TOTAL | NUMERO VARILLAS | OBSERVACIONES |
|-------------|--------|------|-------------|---|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|             |        |      | a           | b | c   |                |                |                |                 |               |
| CERRAMIENTO |        |      |             |   |     |                |                |                |                 |               |
| 500         | 2"     | 1    | 1           | x | 2.7 | 24             | 64.8           | 11             |                 |               |
| 501         | 1 1/2" | 1    | 1           | x | 6   | 12             | 72             | 12             |                 |               |
| 502         | 8      | 1    | 1           | x | 12  | 6              | 72             | 6              |                 |               |

**RESUMEN DE HIERRO**

| Ø       | 6     | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | TOTAL |
|---------|-------|---|----|----|----|----|-------|
| Varilla | 6     |   |    |    |    |    |       |
| Quintal | 0.66  |   |    |    |    |    | 0.66  |
| Kg      | 28.44 |   |    |    |    |    | 28.44 |

**TIPOS DE DOBLADO**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

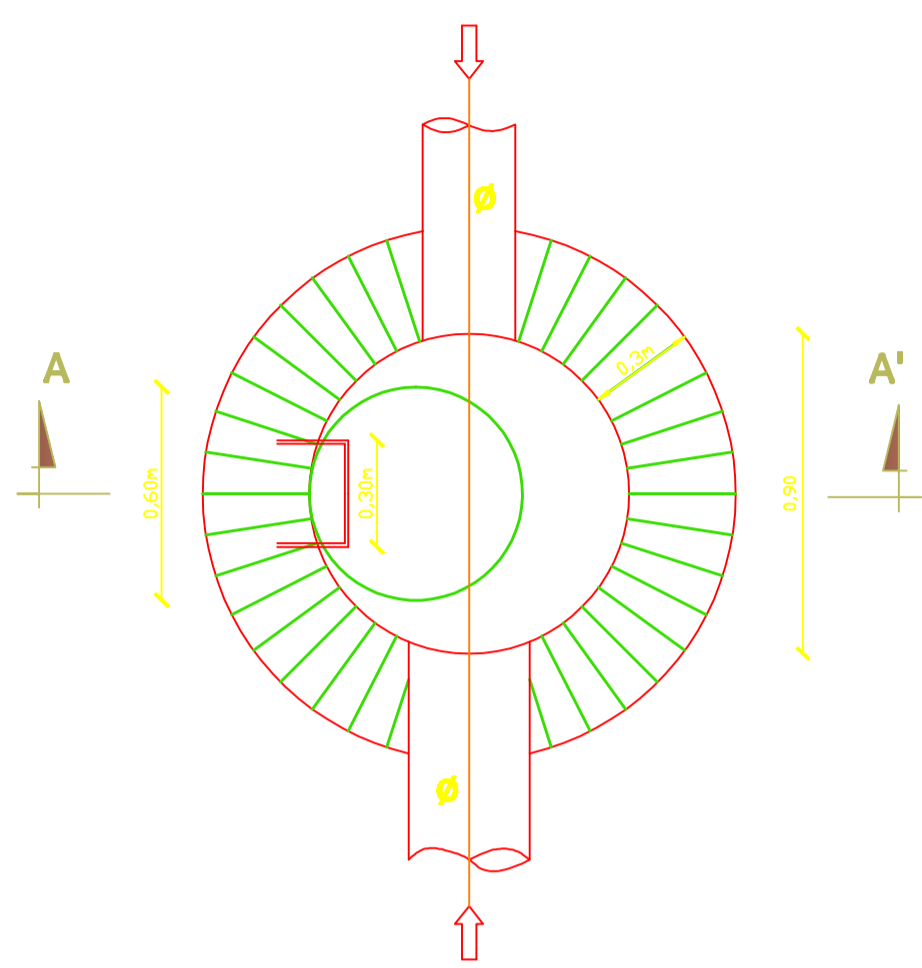
- 1.- El límite de fluencia del acero de refuerzo será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- El límite de fluencia de los estribos será  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- 4.- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- 5.- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- 6.- El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

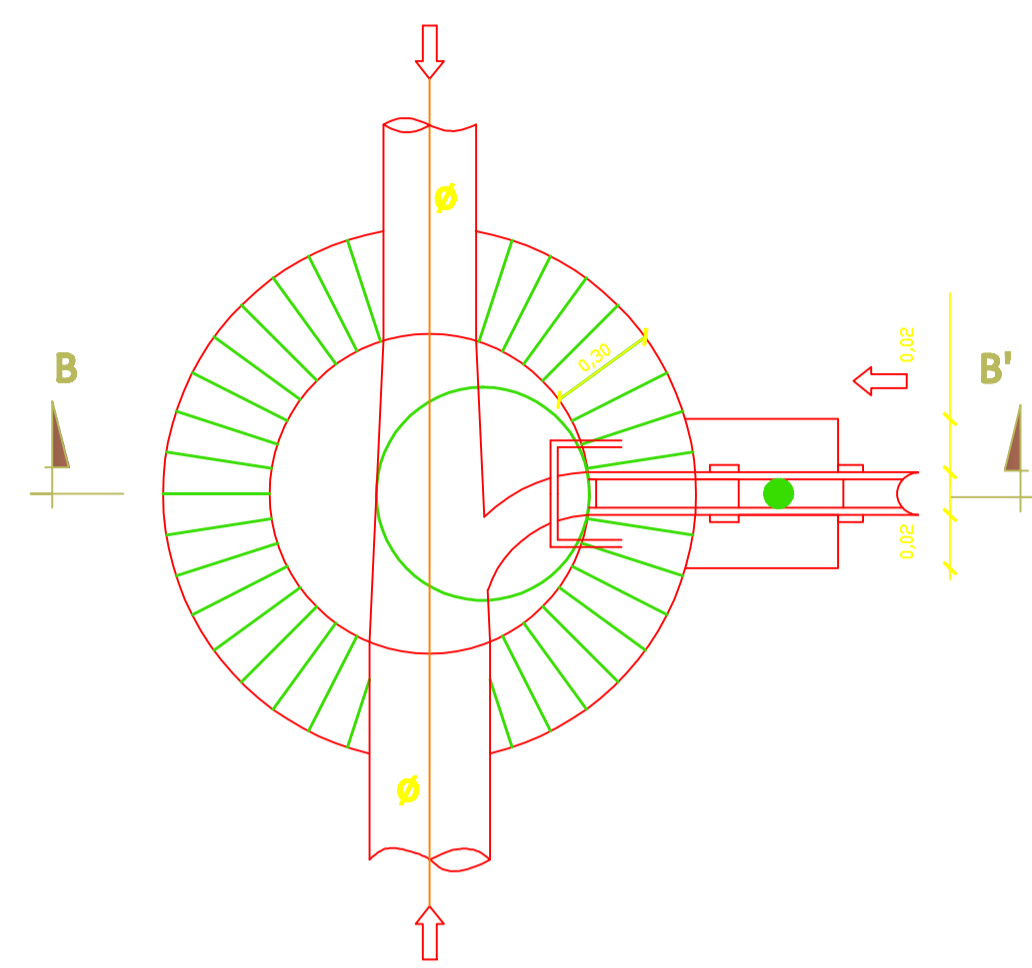
|  |                         |                                      |  |
|--|-------------------------|--------------------------------------|--|
| PROYECTO:<br>SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU  | PROVINCIA: COTOPAXI     | CANTÓN: SALCEDO                      | UBICACION:<br>BARRIO: YANAYACU                 |
| CONTIENE:<br>- IMPLANTACION GENERAL DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2<br>- DETALLE DE CERRAMIENTOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 | REVISÓ:<br>ABRIL / 2011 | ELABORÓ:<br>Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR | OBSERVACIONES:<br>EDGAR PATRICO LOPEZ EGREBADO |
| ESCALAS INDICADAS  |                         |                                      | LÁMINA:<br>16/17                               |

## PLANTAS POZOS DE REVISION Y TIPOS DE EMPALMES

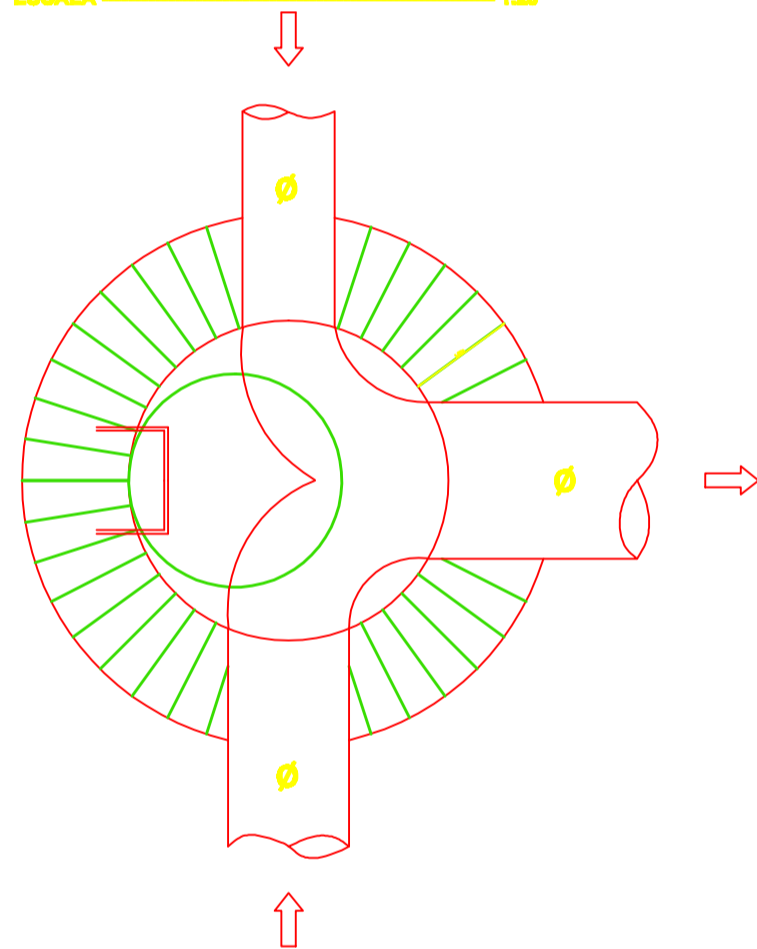
**POZO DE REVISION**  
ESCALA 1:20



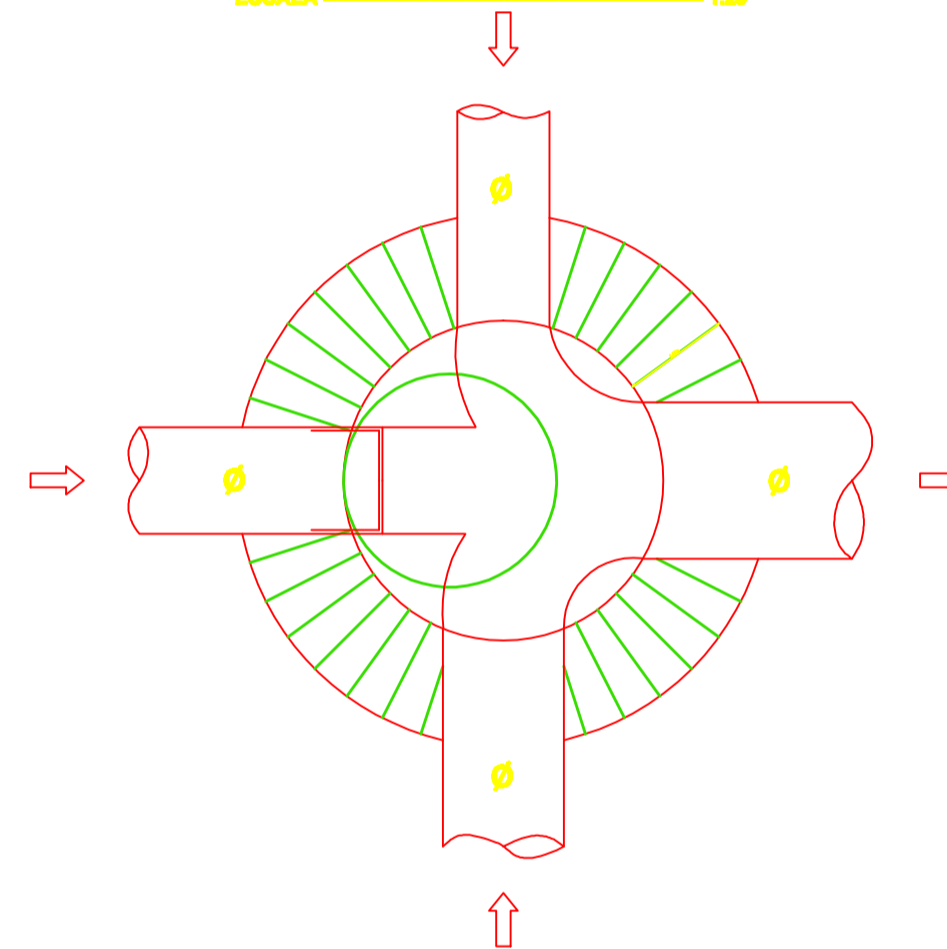
**POZO DE SALTO**  
ESCALA 1:20



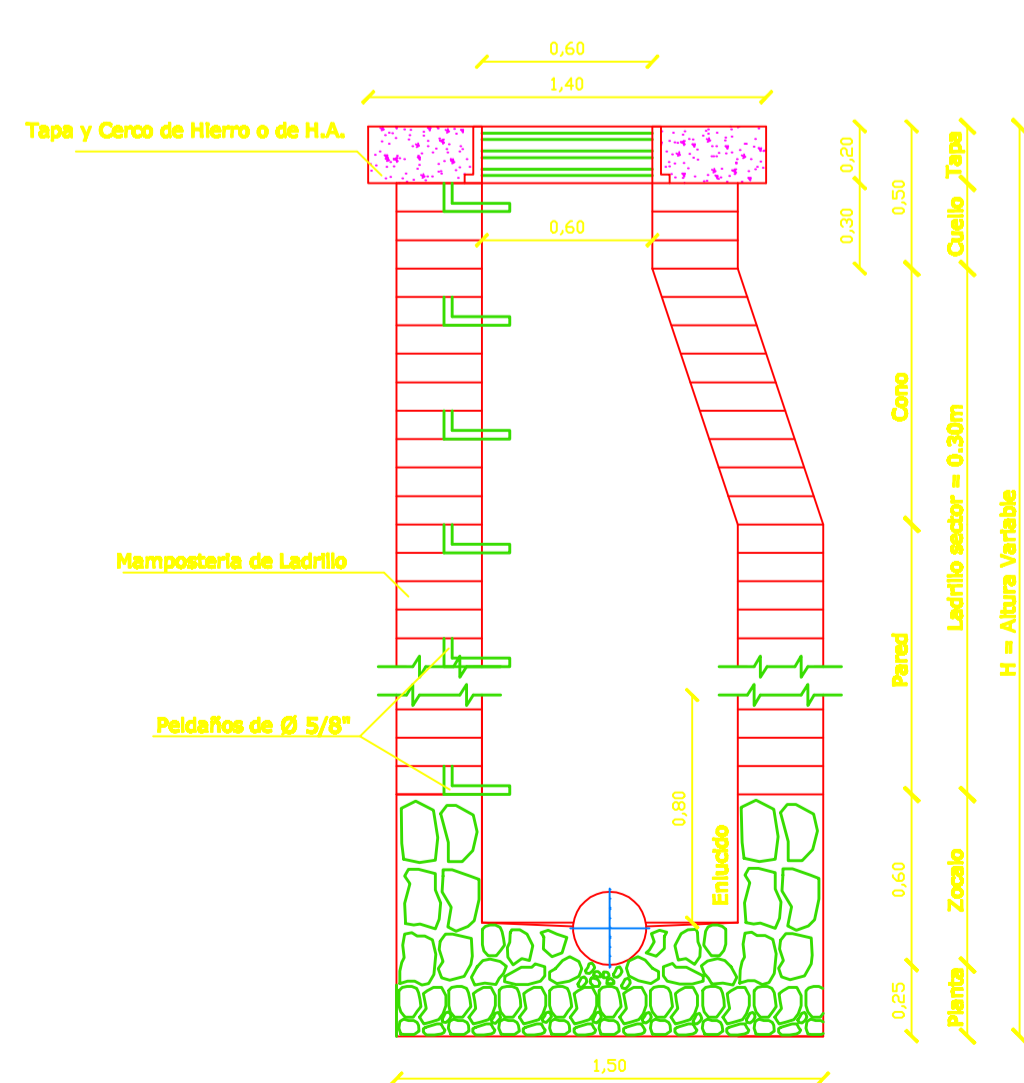
**EMPALME DE TRES CANALES**  
ESCALA 1:20



**EMPALME DE CUATRO CANALES**  
ESCALA 1:20

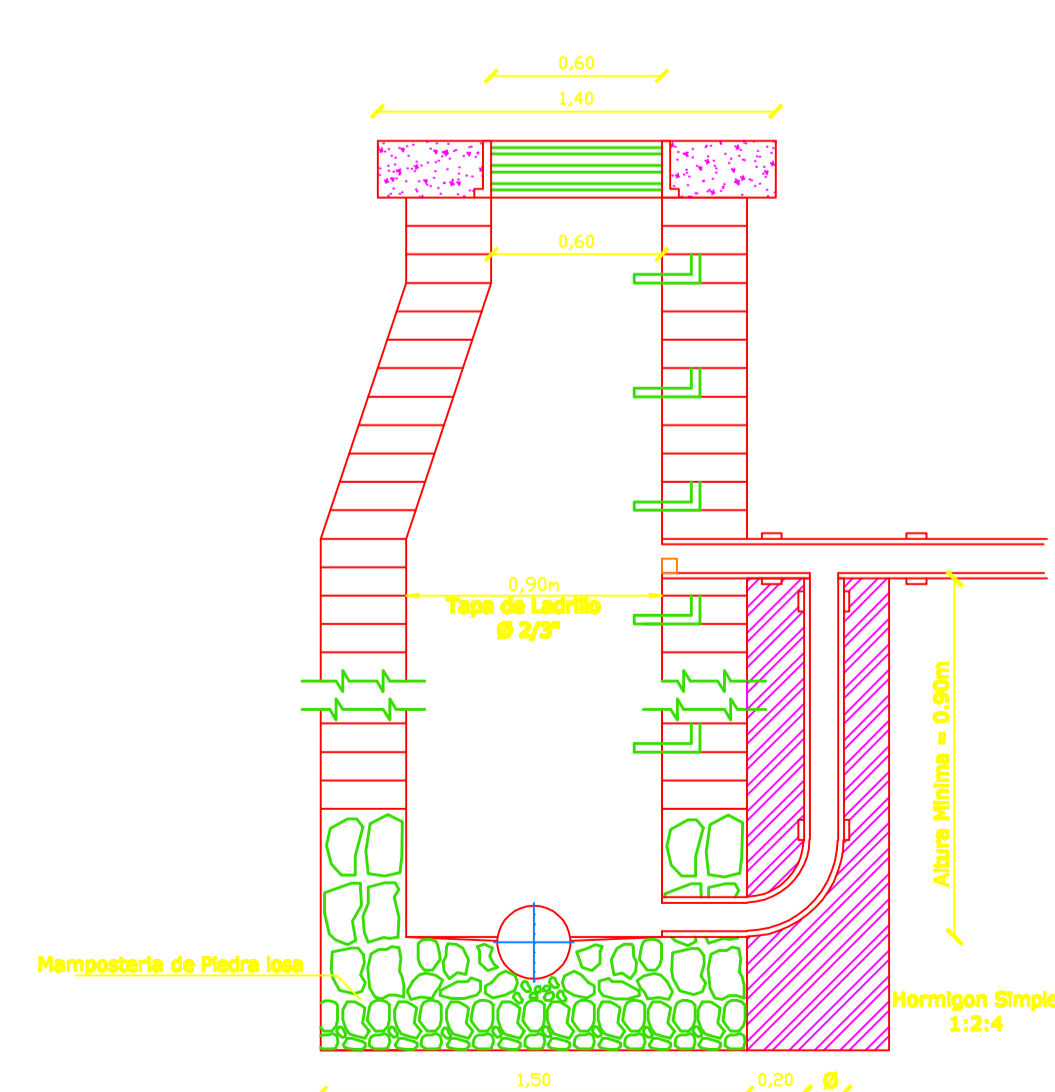


**POZO DE REVISION**



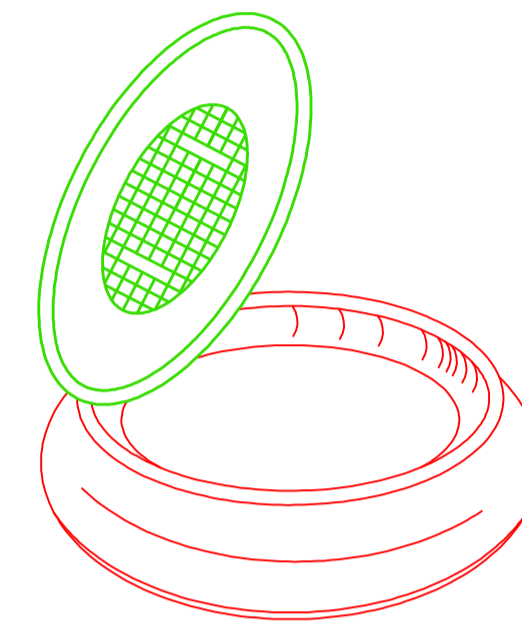
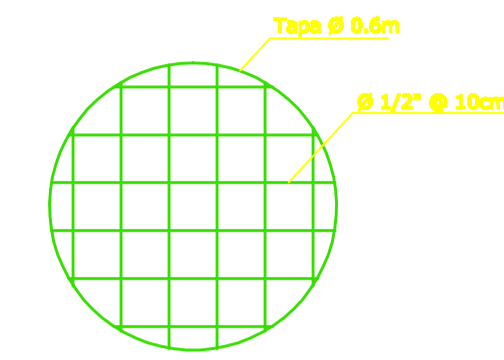
**CORTE A-A'**  
ESCALA 1:20

**POZO DE SALTO**

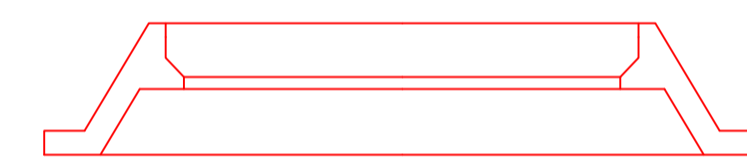


**CORTE B-B'**  
ESCALA 1:20

**TAPA H. ARMADO**  
ESCALA

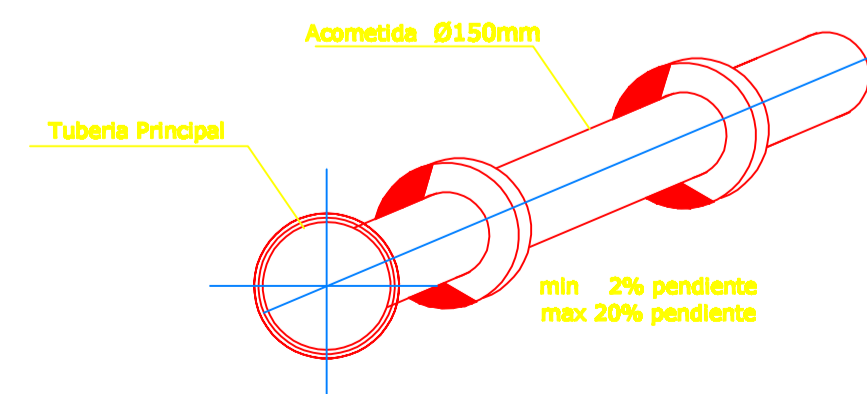
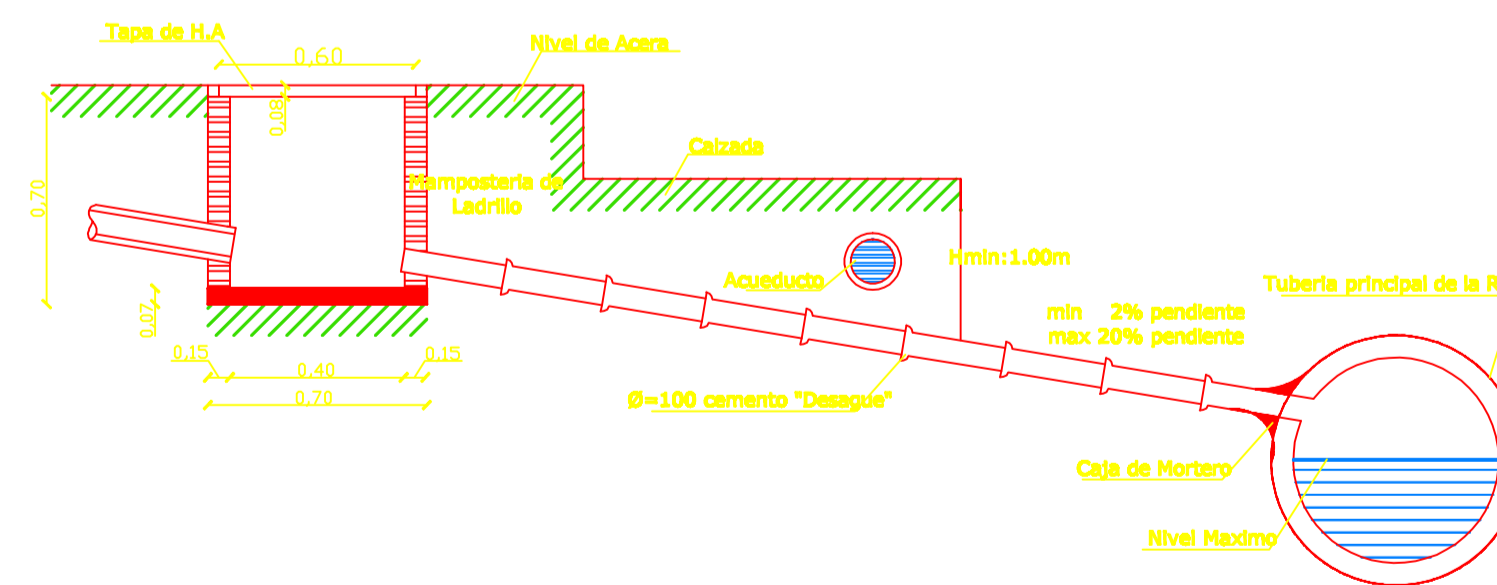


**VISTA PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCA**  
ESCALA

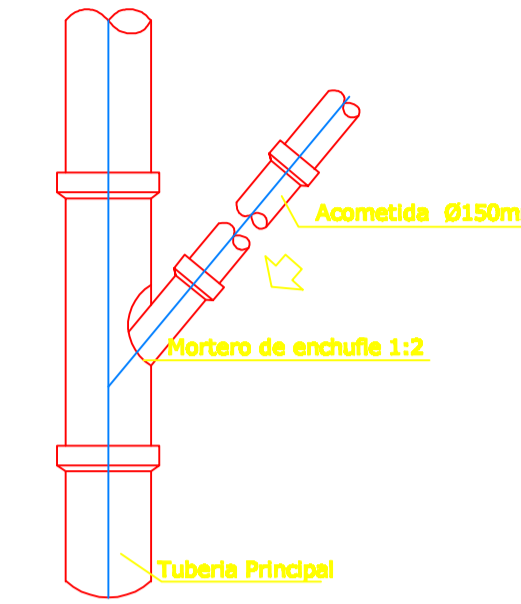


**CORTE DE TAPA DE ACERO**  
ESCALA

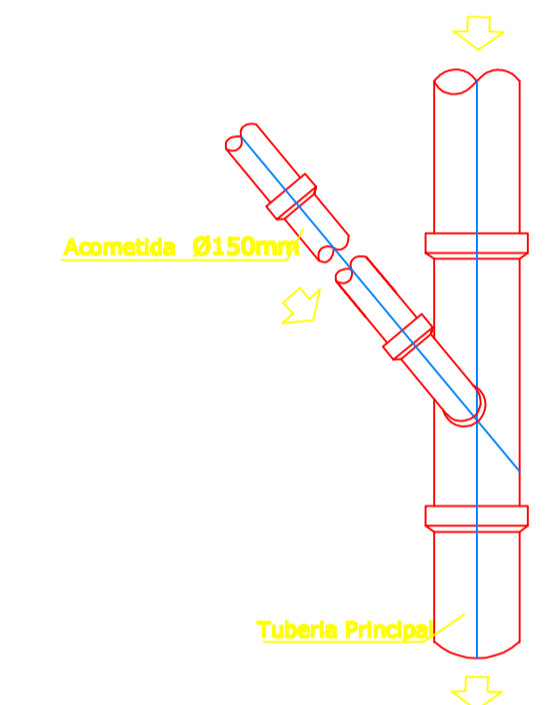
**CORTE ACOMETIDA DOMICILIARIA**  
ESCALA



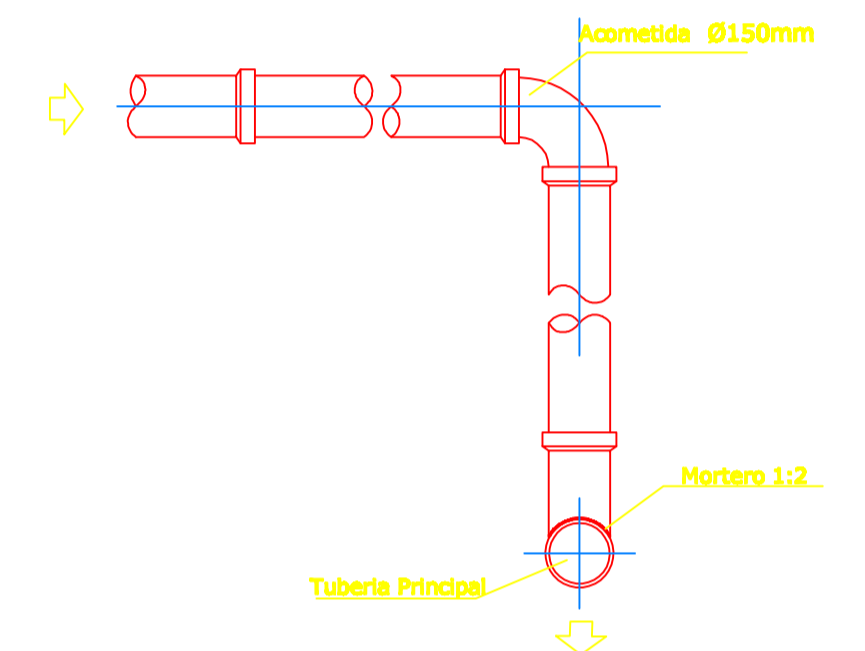
**CORTE**  
ESCALA



**CONEXION DOMICILIARIA**  
ESCALA

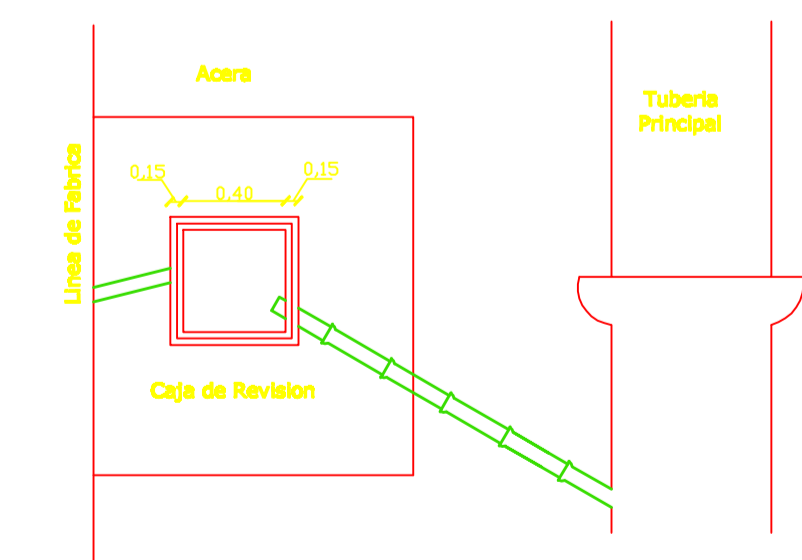


**CONEXION DOMICILIARIA**  
ESCALA



**CONEXION DOMICILIARIA**  
ESCALA

**DISPOSICION DE LA CAJA DE REVISION**  
ESCALA



| UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO           |  |                              |         |                  |
|---|--|------------------------------|---------|------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA |  |                              |         |                  |
| PROYECTO:                               | SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL BARRIO YANAYACU |                              |         |                  |
| PROVINCIA:                              | COTOPAXI   | CANTÓN:                      | SALCEDO | UBICACION:       |
|   |  |                              |         | BARRIO: YANAYACU |
| CONTIENE:                               | DETALLES CONSTRUCTIVOS DE POZOS Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS             |                              |         |                  |
| REVISÓ:                                 | ELABORÓ:   | OBSERVACIONES:               | LÁMINA: |                  |
| ABRIL / 2011                            | Ing. LUIS BAUTISTA TUTOR   | EDGAR PATRICK LOPEZ EGREBADO |         | 17/17            |
| ESCALAS INDICADAS                       |  |                              |         |                  |