



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

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

TEMA:

**“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR
UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO
PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Autor: Walther Alfonso Acosta Eugenio

Tutor: Ing. M.Sc. Fausto Garcés Naranjo

AMBATO - ECUADOR

2013

APROBACIÓN POR EL TUTOR

Cumpliendo con lo que se estipula en la Tutoría, CERTIFICO: que el informe final del trabajo de investigación sobre el tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.” elaborado por el autor: Walther Alfonso Acosta Eugenio, egresado de esta Facultad, Carrera de Ingeniería Civil, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Pregrado.

Ambato, 31 de Enero de 2013

.....

Ing. M.Sc. Fausto Garcés Naranjo

TUTOR

AUTORÍA DE LA TESIS

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, 31 de Enero de 2013

.....

Walther Alfonso Acosta Eugenio

EL AUTOR

DEDICATORIA

A mi madre por todo el amor y esfuerzo que me ha permitido ser una persona de bien, a mi abuelita y tía Azucena por el apoyo incondicional durante toda mi carrera universitaria y a mi hermano por ser un ejemplo y brindarme la fuerza necesaria para continuar.

AGRADECIMIENTO

A Dios que es el pilar fundamental en mi vida por otorgarme la salud, bendiciones y la sabiduría para poder culminar mi proyecto.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por los conocimientos impartidos durante toda mi vida universitaria, al Ing. M.Sc. Fausto Garcés Naranjo por sus conocimientos, el tiempo y la ayuda incondicional en el desarrollo y culminación de mi proyecto.

Al personal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo por la apertura y apoyo brindados.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

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

B. TEXTO. INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

| | |
|---|---|
| 1.1 Tema..... | 1 |
| 1.2 Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2.1 Contextualización..... | 1 |
| 1.2.2 Análisis Crítico..... | 4 |
| 1.2.3 Prognosis..... | 4 |
| 1.2.4 Formulación del problema..... | 5 |
| 1.2.5 Interrogantes (Subproblemas)..... | 5 |
| 1.2.6 Delimitación del objeto de investigación..... | 5 |
| 1.2.6.1 Contenido..... | 5 |
| 1.2.6.2 Espacial..... | 5 |
| 1.2.6.3 Temporal..... | 6 |
| 1.3 Justificación..... | 6 |
| 1.4 Objetivos..... | 7 |
| 1.4.1 Objetivo General..... | 7 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos..... | 7 |

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

| | |
|---|----|
| 2.1 Antecedentes investigativos..... | 8 |
| 2.2.- Fundamentación filosófica..... | 10 |
| 2.3.-Fundamentación legal..... | 10 |
| 2.4.- Categorías fundamentales..... | 13 |
| 2.4.1 Variable Independiente: Las Aguas Servidas..... | 13 |
| 2.4.1.1 Aguas Servidas..... | 13 |
| 2.4.1.2 Clasificación de las aguas servidas..... | 14 |
| 2.4.1.3 Tipos de aguas servidas..... | 14 |
| 2.4.1.4 Características de las aguas servidas..... | 16 |
| 2.4.2 Variable Dependiente: Calidad de vida..... | 18 |
| 2.4.2.1 Calidad de vida..... | 18 |
| 2.4.2.2 Bienestar Social..... | 19 |
| 2.4.2.3 Satisfacción de las personas..... | 21 |
| 2.4.2.4 Higiene..... | 22 |
| 2.5 Hipótesis..... | 24 |
| 2.6 Señalamiento de variables..... | 24 |
| 2.6.1 Variable Independiente..... | 24 |
| 2.6.2 Variable Dependiente..... | 24 |

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

| | |
|---|----|
| 3.1 Modalidad básica de la investigación..... | 25 |
| 3.1.1 Enfoque..... | 25 |
| 3.1.2 Modalidad..... | 25 |
| 3.2 Nivel o Tipo de Investigación..... | 26 |
| 3.3 Población y Muestra..... | 26 |
| 3.3.1 Población..... | 26 |
| 3.3.2 Muestra..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4 Operacionalización de variables..... | 27 |
| 3.5 Plan de recolección de información..... | 29 |
| 3.6 Plan de procesamiento y análisis de la información..... | 29 |

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Análisis de los resultados..... | 31 |
| 4.2 Interpretación de datos..... | 41 |
| 4.3 Verificación de hipótesis..... | 41 |

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 5.1 Conclusiones..... | 42 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 42 |

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

| | |
|---|-----------|
| 6.1 Datos Informativos..... | 43 |
| 6.1.1 Título..... | 43 |
| 6.1.2 Institución Ejecutora..... | 43 |
| 6.1.3 Beneficiarios..... | 43 |
| 6.1.4 Ubicación..... | 43 |
| 6.1.5 Aspecto Socio - Económico del sector Unalagua-Quevedo..... | 44 |
| 6.1.6 Servicios e infraestructura básica en el sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo..... | 44 |
| 6.1.7 Identificación Topográfica..... | 45 |
| 6.2 Antecedentes de la Propuesta..... | 45 |
| 6.3 Justificación..... | 45 |
| 6.4 Objetivos..... | 46 |

| | |
|---|----|
| 6.4.1 General | 46 |
| 6.4.2 Específicos | 46 |
| 6.5 Análisis de Factibilidad | 47 |
| 6.6 Fundamentación (Marco Teórico) | 47 |
| 6.6.1 Alcantarillado | 47 |
| 6.6.2 Componentes de una red de alcantarillado sanitario | 48 |
| 6.6.3 Sistemas de saneamiento y drenaje | 49 |
| 6.6.4 Parámetros de diseño | 49 |
| 6.6.4.1 Período de Diseño (n) | 49 |
| 6.6.4.2 Población de diseño | 51 |
| 6.6.4.2.1 Población Actual | 51 |
| 6.6.4.2. Método Aritmético | 51 |
| 6.6.4.2.3 Método Geométrico o Logarítmico | 51 |
| 6.6.4.2.4 Método Exponencial | 52 |
| 6.6.4.3 Densidad poblacional actual y futura | 52 |
| 6.6.5 Dotación de agua potable | 53 |
| 6.6.5.1 Tipos de consumo | 53 |
| 6.6.5.1.1 Consumo doméstico | 53 |
| 6.6.5.1.2 Consumo público | 53 |
| 6.6.5.1.3 Consumo industrial | 54 |
| 6.6.5.1.4 Pérdidas | 54 |
| 6.6.5.2 Dotación media diaria actual (lt/hab/día) | 54 |
| 6.6.5.3 Dotación actual | 55 |
| 6.6.5.4 Dotación futura | 55 |
| 6.6.6) Áreas de Aportación | 55 |
| 6.6.7 Caudal de diseño | 56 |
| 6.6.7.1 Caudal medio diario de agua potable | 56 |
| 6.6.7.2 Caudal medio diario al principio del período de diseño | 56 |
| 6.6.7.3 Caudal medio diario al final del período de diseño | 56 |
| 6.6.7.4 Coeficiente de retorno (C) | 57 |
| 6.6.7.5 Caudal medio diario sanitario (Q_{mds}) | 57 |
| 6.6.7.6 Caudal instantáneo | 57 |

| | |
|---|----|
| 6.6.7.7 Coeficiente de Mayoración (M)..... | 58 |
| 6.6.7.8 Caudal de Infiltración..... | 59 |
| 6.6.7.9 Caudal por conexiones erradas o ilícitas (Qe)..... | 59 |
| 6.6.8 Cálculo hidráulico de la red..... | 60 |
| 6.6.8.1 Velocidades de diseño..... | 61 |
| 6.6.8.1.1 Velocidad mínima..... | 61 |
| 6.6.8.1.2 Velocidad máxima..... | 61 |
| 6.6.8.2 Cálculo a tubo lleno..... | 62 |
| 6.6.8.2.1 Caudal a tubo lleno..... | 62 |
| 6.6.8.2.2 Velocidad a tubo lleno..... | 62 |
| 6.6.8.3 Cálculo para tubo parcialmente lleno..... | 62 |
| 6.6.8.3.1 Caudal para tubo parcialmente lleno..... | 62 |
| 6.6.8.3.2 Velocidad para tubo parcialmente lleno..... | 63 |
| 6.6.8.3.3 Relación (qpll/Qtll)..... | 63 |
| 6.6.8.4 Tensión tractiva..... | 64 |
| 6.6.8.5 Ubicación de las tuberías de alcantarillado..... | 64 |
| 6.6.8.6 Profundidad de excavación..... | 64 |
| 6.6.8.7 Diámetros mínimos..... | 64 |
| 6.6.8.8 Tipos de tuberías..... | 65 |
| 6.6.8.9 Pozos de revisión..... | 65 |
| 6.7 Metodología. Modelo operativo..... | 66 |
| 6.7.1 Alcantarillado Sanitario sector Unalagua-Quevedo..... | 66 |
| 6.7.2 Parámetros de diseño de la planta de tratamiento..... | 79 |
| 6.7.2.1 Tratamiento Preliminar..... | 79 |
| 6.7.2.1.1 Rejillas..... | 79 |
| 6.7.2.1.2 Desarenador..... | 80 |
| 6.7.2.2 Tratamiento Primario..... | 82 |
| 6.7.2.2.1 Tanque Séptico..... | 82 |
| 6.7.2.2.2 Lecho de Secado de Lodos..... | 85 |
| 6.7.2.3 Tratamiento Secundario..... | 88 |
| 6.7.2.3.1 Filtro Biológico..... | 88 |
| 6.7.3 Presupuesto..... | 91 |

| | |
|--|------------|
| 6.7.4 Cronograma valorado de trabajo..... | 93 |
| 6.7.5 Análisis de precios unitarios..... | 99 |
| 6.8 Administración..... | 140 |
| 6.9 Previsión de la evaluación..... | 140 |

C. MATERIALES DE REFERENCIA

| | |
|--|------------|
| 1. Bibliografía..... | 151 |
| 2. Anexos..... | 153 |
| Anexo A. Encuesta..... | 153 |
| Anexo B. Factores de ponderación y porcentajes..... | 157 |
| Anexo C. Fotografías..... | 158 |
| Anexo D. Datos Topográficos..... | 160 |
| Anexo E. Modelo de ficha ambiental..... | 171 |
| Anexo F. Planos..... | 181 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|-----------|
| Cuadro IV.1 Determinación de la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Según encuesta realizada..... | 31 |
| Cuadro IV.2 Cuadro para la determinación de la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Si todos tuviesen un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas..... | 36 |
| Tabla VI.1 Período de diseño en función del tipo de obra..... | 50 |
| Tabla VI.2 Período de diseño en función de la población..... | 50 |
| Tabla VI.3 Vida útil en función de los componentes..... | 50 |
| Tabla VI.4 Consumo de acuerdo a la actividad domestica..... | 53 |
| Tabla VI.5 Dotación media diaria mediante la zona en que se encuentra..... | 54 |
| Tabla VI.6 Dotación actual según el nivel social..... | 55 |
| Tabla VI.7 Coeficiente de mayoración según la población..... | 58 |

| | |
|--|----|
| Tabla VI.8 Coeficiente de Infiltración según el tipo de tubería..... | 59 |
| Tabla VI.9 Coeficiente de rugosidad de Manning (n) según el tipo de tubería..... | 60 |
| Tabla VI.10 Velocidad máxima según el tipo de tubería..... | 61 |
| Tabla VI.11 Longitudes máximas entre pozos según el diámetro de la tubería..... | 65 |
| Tabla VI.12 Datos censales de la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo según el INEC..... | 66 |
| Tabla VI.13 Cuadro de crecimiento estimado de la población del sector Unalagua-Quevedo..... | 69 |
| Tabla de cálculo para el diseño sanitario | 74 |
| Tabla de cálculo para el diseño hidráulico | 76 |
| Tabla VI.14 Cuadro de acumulación de lodos (K)..... | 83 |
| Tabla VI.15 Tiempo requerido para digestión de lodos según la temperatura..... | 85 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico I.1 Delimitación espacial del sector Unalagua-Quevedo..... | 82 |
| Gráfico IV.1 Calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi y el sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas..... | 40 |
| Gráfico VI.1 Desarenador..... | 82 |
| Gráfico VI.2 Tanque Séptico..... | 84 |
| Gráfico VI.3 Lecho de secados..... | 87 |
| Gráfico VI.4 Filtro Biológico..... | 90 |

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación sobre las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi tiene como objetivo general estudiar la incidencia de las aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes ya que en la actualidad no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento de sus aguas servidas.

Mediante la realización de trabajos de campo se estableció un contacto directo con la realidad del sector utilizando técnicas como la observación y la encuesta, en la cual se pudo conocer acerca de la calidad de vida de los moradores del sector y en base a los resultados obtenidos se procedió a la tabulación y análisis de los datos, y de esta manera se pudo determinar la calidad de vida actual de los habitantes, así como también se utilizó la modalidad bibliográfica (libros, publicaciones, internet) para que la investigación tenga una base y sustento científico.

Para poder cumplir con la propuesta la cual es el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi, se procedió a realizar el levantamiento topográfico del sector en el cual se utilizó una estación total, con los datos obtenidos se pudo definir el trazado más adecuado del proyecto utilizando el programa de AutoCad, al igual que para los cálculos se utilizaron hojas electrónicas de Excel y el programa HCANALES, también se realizó el presupuesto referencial, cronograma valorado de trabajo y se elaboró los planos del diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.

El presente trabajo ha sido realizado de manera personal y como una contribución hacia el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi para que por medio de la entidad se beneficien los moradores del sector Unalagua-Quevedo ya que en base al trabajo presentado se procederá a la construcción de la presente propuesta.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema: Las Aguas Servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Nivel Macro

Desde hace más de un siglo, el sistema de alcantarillado ha sido percibido como una tecnología ideal, en particular en las zonas urbanas. El sistema fue introducido con fondos internacionales en numerosas ciudades de países en desarrollo. La letrina con pozo se percibe como una solución primitiva y precaria utilizada en aglomeraciones que no tienen una red de alcantarillado. El mayor problema consiste en que las ciudades de los países del Sur no tienen los recursos necesarios en términos de agua, de recursos financieros y de capacidad institucional para instalar y operar una red de alcantarillado. En los próximos 20 a 30 años numerosas ciudades enfrentaran problemas de agua amenazando la salud de las poblaciones urbanas, unos 80 países que representan el 40% de la población mundial padecen de falta de agua en ciertas épocas del año, en varios países de África, del Medio Oriente, del Norte de China, de la India, del Norte y centro de México, del Oeste de los Estados Unidos, del Noreste de Brasil y de Asia central sufren ahora por la reducción de agua potable, un sistema de drenaje puede funcionar satisfactoriamente si hay suficiente agua y si se dispone de un sistema de tratamiento para la destrucción de los agentes patógenos.

Audefroy, J. (2011). El Alcantarillado Sanitario como modelo global de construcción de riesgo local, [en línea]. México: Instituto Politécnico Nacional Tecamachalco. Disponible en: <http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/235/273>

Ecuador es uno de los países más ricos en recursos hídricos de Sudamérica: dispone de 43.500 m³ por persona al año (2.5 veces superior al promedio mundial). Sin embargo es el país con más retraso en la región andina en cuanto a cobertura de servicios de agua y alcantarillado, de acuerdo al informe presentado por la Organización Mundial de la Salud / Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia, (OMS/UNICEF) del 2010 el 38% de la población se encuentra en una zona rural, mientras que el 62% es población urbana, el 16% de la población rural cuenta con alcantarillado lo que corresponde al 6% de la población total, el 62% de la población urbana cuenta con alcantarillado lo que corresponde al 38% de la población total, y el 46% restante de la población total del Ecuador carece de un sistema de alcantarillado. El crecimiento poblacional y la necesidad de las familias de tener una vivienda han llevado a que se edifiquen viviendas sin analizar una evacuación técnica de las aguas servidas contribuyendo a la contaminación ambiental y a la propagación de enfermedades, lo que ocasiona que muchas familias opten por la creación de pozos sépticos en los que desemboquen sus aguas servidas, la gravedad es latente, puesto que la falta de técnica con la que han sido construidas dichos pozos, imposibilita la calidad de un sistema salubre y seguro. Una gran parte de estas construcciones se debe al descuido por parte de las autoridades, en un control en la apropiación de terrenos como en la planificación en cuanto a sistemas de alcantarillados en los sectores poblados que a su vez repercuten a que los trabajos de asfaltados no cumplan con el tiempo de su vida útil planificada y a que se tenga que invertir constantemente en mejorar las carreteras.

García, D. (2007). Los problemas del agua en el Ecuador, [en línea]. Quito. Disponible en: http://www.idl.org.ec/documentos/presentaciones/pdfs/Problemas_de_%20agua.pdf

Nivel Meso

De acuerdo al último censo realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC); el 35.9% de viviendas de Cotopaxi cuentan con una red pública de alcantarillado, porcentaje que refleja la falta de alcantarillados en la provincia.

Los caudales provenientes de las descargas de los alcantarillados existentes en la provincia de Cotopaxi son evacuados a los ríos Cutuchi, Cunuyacu, Yanayacu, Alaquez y Pumacunchi, y a la quebrada Nintinacazo, como la más importante, lo cual viene provocando serios problemas de contaminación ambiental y el deterioro de los cursos de aguas.

La provincia está servida por sistemas de alcantarillado, en su gran mayoría de carácter combinado, que reciben los aportes de las aguas servidas y pluviales provenientes de barrios, ciudadelas, conjuntos residenciales, comercios e industrias y descargados directamente a ríos y quebradas, sin embargo es común observar en la provincia que las aguas lluvias corran por cunetas de las calles, en especial en la zona nororiental de la ciudad, provocando en muchos casos inundaciones y espejos de agua que dificultan la circulación vehicular y peatonal.

Ramos, H. (2011). Emergencia al alcantarillado de la urbe, [en línea]. Cotopaxi. Disponible en: <http://cotopaxinoticias.com/seccion.aspx?sid=2&nid=7254>

Nivel Micro

El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón Salcedo no cuenta en la actualidad con un sistema técnico de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas para el sector Unalagua-Quevedo.

Según el acta firmada por el presidente y secretario del sector Unalagua-Quevedo el seis de Agosto del año 2012 que se llevo a cabo en la sede social del sector Unalagua-Quevedo y con la presencia de 72 socios del sector se da a conocer la falta de un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las

aguas servidas, lo mismo que es necesario para tener una buena calidad de vida, ya que las aguas servidas contienen grandes cantidades de materia orgánica procedentes de las viviendas, los malos olores en el sector ocasionan un malestar en los habitantes, al momento el sector cuenta con letrinas, la incorrecta evacuación de las aguas servidas dan origen al desarrollo de microorganismos y a la aparición de ciertos insectos, roedores y demás animales que son transmisores de enfermedades. Las autoridades encargadas en dotar de este sistema al sector no toman en cuenta la situación y hacen caso omiso a los llamados de los habitantes lo cual es algo preocupante para la calidad de vida de los moradores.

1.2.2 Análisis Crítico

Entre algunos de los parámetros de la mala calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi tenemos la inexistencia de una evacuación, recolección, tratamiento y disposición técnica de las aguas servidas lo cual afecta a los habitantes, quienes por la presencia de roedores y mosquitos están propensos a contagios inmediatos de enfermedades, también reciben olores desagradables los cuales se generan en el sector a causa de la inexistencia del sistema ocasionando malestar en los moradores, así también el presupuesto reducido y la falta de atención de las autoridades responsables de dotar de este servicio provocan que no se ejecuten las obras eficazmente en el sector, lo que implica que no se disponga de buenas condiciones sanitarias al no disponer de un servicio de infraestructura indispensable, de la misma manera la desesperación de los habitantes del sector al no saber por dónde evacuar las aguas servidas contribuyen a la contaminación del suelo lo que ocasiona que no se tenga un aumento en la productividad agrícola.

1.2.3 Prognosis

De no haberse realizado la investigación ante la inexistencia de una evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas en el sector de Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi, no se lograba conocer el porcentaje de la calidad de vida actual de los moradores, al igual que

las instituciones encargadas de dotar de este servicio de infraestructura indispensable sin esta investigación no tenían presente la situación que estaban pasando los habitantes del sector, debido a todo esto hay que concientizar a las personas encargadas para que pongan atención de manera urgente para resolver el problema suscitado en beneficio de los habitantes del sector.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo inciden las aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi?

1.2.5 Interrogantes (Subproblemas)

- ¿Qué condiciones de vida tienen los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi?
- ¿Cómo se mejoraría la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi?
- ¿Cómo afectan las aguas servidas a la actividad agrícola del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

1.2.6.1 Contenido

El campo específico en que se encuentra la investigación es en Ingeniería Civil en el área de Ingeniería Hidráulica e Ingeniería Sanitaria, debido a que hay que resolver problemas con la evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas en el sector de Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

1.2.6.2 Espacial

El presente trabajo de campo se realizó en el sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Sus límites son al Norte con la quebrada

Canisloma, al sur la calle Unocam, al este la calle Quevedo y al oeste la vía Chirinche, y los estudios complementarios se realizaron en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

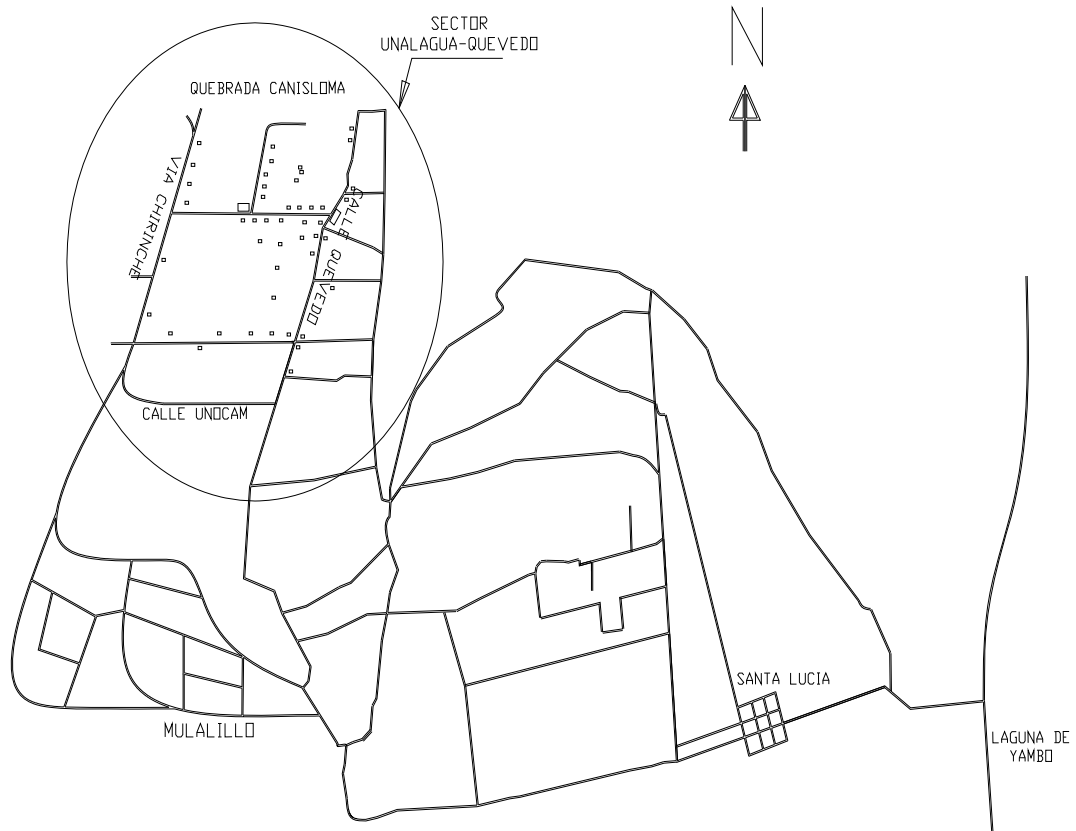


GRÁFICO I.1.- DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO

1.2.6.3 Temporal

La realización del proyecto se llevó a cabo en el período comprendido entre el mes de Octubre de 2012 hasta Febrero de 2013.

1.3 Justificación

El presente estudio de investigación es importante ya que para incrementar el nivel de la calidad de vida se necesita realizar una correcta evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.

El presente trabajo de investigación benefició a la institución encargada de dotar de este servicio como es el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón Salcedo, ya que en base a ella se procederá a la construcción de la presente propuesta la cual ayuda a que los habitantes del sector mejoren su calidad de vida y así se evite la proliferación de múltiples enfermedades, a su vez que se favorecen de un ambiente libre de malos olores, al igual que el crecimiento y desarrollo económico mejorará notablemente, ya que el sector tendrá mayor acogida por los habitantes del cantón quienes en busca de una vivienda, contarán con un sector que disponga de los servicios básicos indispensables, los productos agrícolas tendrán mayor acogida en el mercado ya que al no tener un suelo contaminado se podrán producir con mayor facilidad y sin ocasionar peligros perjudiciales a la población.

Y por último podemos decir que la propuesta es factible porque constituye un aporte a corto plazo que mejora la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Estudiar la incidencia de las aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar el Caudal de aguas servidas que se producen en el sector Unalagua-Quevedo.
- Determinar la Concentración de las aguas servidas que se generan en el sector Unalagua-Quevedo.
- Determinar la Calidad de Vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Como antecedentes para el desarrollo del presente proyecto de investigación se ha encontrado la información requerida en las siguientes tesis de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

FUENTE DE INFORMACIÓN:

Tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero civil

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR:

Manzano Roldán María Gabriela

AÑO DEL TRABAJO: 2011

LUGAR ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN:

Barrio el Rosario, parroquia San Miguelito del cantón Píllaro

TEMA:

Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del barrio el Rosario pertenecientes a la parroquia San Miguelito del cantón Píllaro provincia de Tungurahua.

CONCLUSIONES:

- El presente estudio como es el Diseño Sistema de Alcantarillado Sanitario para el Barrio El Rosario de la Parroquia San Miguelito de Píllaro contribuirá en el desarrollo y mejoramiento de todos los habitantes del Sector.
- La forma actual de evacuación de las aguas residuales realizada a través de letrinas, evidencia la contaminación del suelo y por ende de los productos

agrícolas ya que las mismas se encuentran ubicadas muy cerca de los cultivos.

- Con el Sistema de Alcantarillado Sanitario se mejorará la calidad de vida de cada uno de los habitantes del sector ya que disminuirá la insalubridad, así como la propagación de enfermedades gastrointestinales y al mismo tiempo se combatirá la contaminación causada por los desechos domésticos en el medio ambiente.
- En la actualidad no se han realizado trabajos de mejoramiento vial en el barrio, siendo una de las mayores causas la ausencia de obras de infraestructura sanitaria básica como es el alcantarillado.

FUENTE DE INFORMACIÓN:

Tesis de grado Previo a la obtención del título de ingeniero civil

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR:

Acosta Peñafiel Leonardo Israel

AÑO DEL TRABAJO: 2012

LUGAR ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN:

Centro Cantonal, Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua

TEMA:

Las aguas servidas y su influencia en la calidad de vida de los moradores del Centro Cantonal, Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua.

CONCLUSIONES:

- La calidad de vida de los moradores del centro cantonal de Tisaleo y zona aledañas a la quebrada Catequilla, según la investigación es de 66/100.
- El 87% de la población del centro cantonal de Tisaleo y zonas aledañas a la quebrada Catequilla, cuenta con alcantarillado de acuerdo con la investigación.
- Si se recogen las aguas servidas la calidad de vida de los moradores del centro cantonal de Tisaleo y zonas aledañas a la quebrada Catequilla es de 67/100.

- Las aguas servidas de la planta de tratamiento de Tisaleo son enviadas a través de una tubería de hormigón hacia la quebrada de Catequilla, produciéndose la contaminación de la misma.
- Los moradores que residen junto a dicha quebrada soportan el mal olor que provienen de estas aguas pese a que son aguas que tienen algún tratamiento, causando el malestar en los habitantes de zonas aledañas a dicha quebrada, también hay la presencia de moscas y roedores. Existe asimismo, con el efluente de la planta de tratamiento, riego de cultivos de frutas y hortalizas, lo que provoca la contaminación de los productos agrícolas y la consecuente transmisión de enfermedades.

2.2.- Fundamentación filosófica

La presente investigación se lo realizó porque en el sector Unalagua-Quevedo no existen estudios referentes a las aguas servidas.

La presente investigación se lo realizó para dar soluciones tanto a las condiciones salubres como económicas al igual que una mejora del medio ambiente y un crecimiento en la productividad agrícola, para así mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo.

La presente investigación se lo realizó para el área de Obras Publicas de la Municipalidad del Cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi, con el fin de que la investigación sirva en beneficio de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo.

2.3.-Fundamentación legal

- La presente investigación se basó en varios fundamentos legales que los encontramos en la Constitución de la Republica del Ecuador, en los cuales no dice lo siguiente:

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

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

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

FUENTE: [Constitución de la República del Ecuador 2008. Título II, Capítulo segundo, Derechos del buen vivir]

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

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

FUENTE: [Constitución de la República del Ecuador 2008. Título V, Capítulo cuarto, Régimen de Competencias]

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

FUENTE: [Constitución de la República del Ecuador 2008. Título VII, Capítulo segundo, Biodiversidad y recursos naturales]

- Al igual que en la Ley Orgánica de Salud podemos mencionar varios fundamentos que nos dicen lo siguiente:

Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Art. 102.- Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas.

Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.

FUENTE: [Ley Orgánica de Salud. Título Único, Capítulo II, De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes]

2.4.- Categorías fundamentales

2.4.1 Variable Independiente: Las Aguas Servidas

2.4.1.1 Aguas Servidas

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

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

La parte de la materia orgánica contaminadora se mide internacionalmente en términos de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), que es la cantidad de oxígeno absorbida por la oxidación biológica de los componentes orgánicos biodegradables de una muestra de agua. Se expresa en partes por millón (ppm) o miligramos por litro (mg/l) de oxígeno consumido. El ciudadano urbano, normalmente, produce entre 40 y 60 gramos DBO/día.

Las aguas servidas deben tratarse antes de ser vertidas en el ambiente, y para esto existen sistemas adecuados.

[Disposición y Tratamiento de las Aguas Servidas, \[en línea\]. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c26_t04.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c26_t04.htm)

2.4.1.2 Clasificación de las aguas servidas

Las aguas servidas se clasifican de acuerdo a los vertidos. Se considera vertido al agua que una vez utilizada se devuelve al medio ya sea directa o indirectamente (redes de alcantarillado).

Clasificación de los vertidos:

➤ Por su Destino

Vertidos Directos.- Directamente a los cauces o a las aguas subterráneas

Vertidos Indirectos.- Los que se realizan a través de redes de alcantarillado

➤ Por su Procedencia

Vertidos Urbanos.- Procedentes del consumo domestico

Vertidos Industriales.- Los procedentes de actividades económicas

➤ Por sus características contaminadoras

Biológicas.- Contaminación orgánica

Físicas.- Olor, sabor, turbiedad, temperatura

Químicas.- Presencia de sustancias como nitrógeno, fosforo, metales, etc.

Problemática Ambiental del Agua, [en línea]. Disponible en:
<http://www.slideshare.net/guest65a53/aguas-residuales>

2.4.1.3 Tipos de aguas servidas

Aguas servidas domésticas: Aquellas procedentes de zonas de vivienda y de servicios generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas.

La contaminación principal de las aguas servidas domésticas es por materia orgánica, tanto en suspensión como en disolución, normalmente biodegradables, y cantidades importantes de nitrógeno, fósforo y sales minerales.

Aguas servidas industriales: Todas las aguas servidas vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas servidas domésticas ni aguas de escorrentía pluvial.

Las aguas servidas industriales son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos, no sólo de una industria a otra, sino también dentro de un mismo tipo de industria.

A veces, las industrias no emite vertidos de forma continua, si no únicamente en determinadas horas del día o incluso únicamente en determinadas épocas de año, dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. También son habituales las variaciones de caudal y carga a lo largo del día.

Éstas tienen un mayor grado de contaminación que las aguas servidas urbanas, además, con una contaminación mucho más difícil de eliminar.

Su alta carga unida a la enorme variabilidad que presentan, hace que el tratamiento de las aguas servidas industriales sea complicado, siendo preciso un estudio específico para cada caso.

Los compuestos orgánicos e inorgánicos se encuentran en aguas servidas procedentes de instalaciones industriales diversas. A diferencia de las aguas servidas domésticas, los efluentes industriales contienen con frecuencia sustancias que no se eliminan por un tratamiento convencional, bien por estar en concentraciones elevadas, o bien por su naturaleza química. Muchos de los compuestos orgánicos e inorgánicos que se han identificado en aguas servidas industriales son objeto de regulación especial debido a su toxicidad o a sus efectos biológicos a largo plazo.

Aguas servidas urbanas: Las aguas servidas domésticas o la mezcla de las mismas con aguas servidas industriales y/o aguas de escorrentía pluvial. Todas ellas habitualmente se recogen en un sistema colector y son enviadas mediante un emisario terrestre a una planta **EDAR** (Estación Depuradora de Aguas Residuales). Las industrias que realicen el vertido de sus aguas servidas en esta red colectora, habrán de acondicionar previamente sus aguas.

Las aguas servidas urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos.

Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc.

Tipologías Aguas Residuales, [en línea]. Disponible en:
<http://www.cyclusid.com/tecnologias-aguas-residuales/tipologias/>

2.4.1.4 Características de las aguas servidas

➤ Sustancias químicas (composición)

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos.

Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas,

ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones.

La concentración de materiales orgánicos en el agua se determina a través de la DBO5, la cual mide material orgánico carbonáceo principalmente, mientras que la DBO20 mide material orgánico carbonáceo y nitrogenado DBO2.

➤ **Características bacteriológicas**

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Salmonellas
- Virus

➤ **Materia en suspensión y materia disuelta**

A efectos del tratamiento, la gran división es entre materia en suspensión y materia disuelta.

La materia en suspensión se separa por tratamientos fisicoquímicos, variantes de la sedimentación y filtración. En el caso de la materia suspendida sólida se trata de separaciones sólido - líquido por gravedad o medios filtrantes y, en el caso de la materia aceitosa, se emplea la separación L-L, habitualmente por flotación.

La materia disuelta puede ser orgánica, en cuyo caso el método más extendido es su insolubilización como material celular (y se convierte en un caso de separación S-L) o inorgánica, en cuyo caso se deben emplear caros tratamientos fisicoquímicos como la ósmosis inversa.

Los diferentes métodos de tratamiento atienden al tipo de contaminación: para la materia en suspensión, tanto orgánica como inorgánica, se emplea la sedimentación y la filtración en todas sus variantes. Para la materia disuelta se emplean los tratamientos biológicos (a veces la oxidación química) si es orgánica, o los métodos de membranas, como la ósmosis, si es inorgánica.

➤ Principales parámetros

Los parámetros característicos son:

- Temperatura
- PH
- Sólidos en suspensión totales (SST) o
- Materia orgánica valorada como DQO y DBO (a veces TOC)
- Nitrógeno total Kjeldahl (NTK)
- Nitrógeno amoniacal y nitratos

También hay otros parámetros a tener en cuenta como fósforo total, nitritos, sulfuros, sólidos disueltos.

Características de las Aguas Residuales, [en línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

2.4.2 Variable Dependiente: Calidad de vida

2.4.2.1 Calidad de vida

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió la calidad de vida como "la percepción individual de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones"

A lo largo del tiempo, el concepto de Calidad de Vida ha sido definido como la calidad de las condiciones de vida de una persona, como la satisfacción

experimentada por la persona con dichas condiciones vitales, como la combinación de componentes objetivos y subjetivos, es decir, Calidad de Vida definida como la calidad de las condiciones de vida de una persona junto a la satisfacción que ésta experimenta, aspiraciones y expectativas personales, no obstante, se estarían omitiendo aspectos que intervienen directamente con la forma de interpretar o no las situaciones como positivas o no, es decir, aspectos que influyen la escala de valores y las expectativas de la personas.

Se concibe al ser humano inmerso dentro de sociedad enmarcada en un lugar determinado (físico e histórico) y una cultura que ha adquirido mediante socialización, el nivel evolutivo, la comparación con otros, su historia personal, el momento actual, las expectativas futuras, etc. Todo ello se conjuga y permiten que el sujeto a cada momento de la vida, la conciba de cierta forma, y la vivencia acorde a dicha evaluación.

Pues bien, la calidad de vida es una categoría multidimensional, presupone el reconocimiento de las dimensiones materiales, culturales, psicológicas y espirituales del hombre, combate el concepto de hombre unidimensional y uniforme y obliga a desplegar mucha creatividad para aprender la diversidad humana, por ello el concepto de Calidad de Vida depende en gran parte de la concepción propia de mundo que tiene el sujeto en particular: la interpretación y valoración que le da a lo que tiene, vive y espera.

Calidad de Vida, [en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/calidad-de-vida/calidad-de-vida.shtml>

2.4.2.2 Bienestar Social

Por Bienestar Social se designa al conjunto de factores o elementos que participan a la hora de determinar la calidad de vida de una persona y que en definitivas cuentas son también los que le permitirán a estas gozar y mantener una existencia tranquila, sin privaciones y con un constante en el tiempo estado de satisfacción.

Entre estos factores se incluyen e incidirán casi de la misma manera aspectos económicos, sociales y culturales. Si bien es cierto que lo que se entiende por bienestar posee una importante carga subjetiva que le imprimirá cada individuo con su propia y singular experiencia, porque es claro, lo que para uno es bienestar para otro puede no serlo, existen factores objetivos para determinarlo y que son los que nos permitirán hablar y distinguir cuando hay o no hay una situación de bienestar.

Entonces, básicamente, en la concepción del bienestar social se incluyen todas aquellas cosas que inciden de manera positiva para que un sujeto, una familia, una comunidad puedan alcanzar el objetivo de tener una buena calidad de vida.

Existen diversas maneras para medir el bienestar, desde un punto de vista estrictamente económico, porque sin dudas más allá de cualquier tipo de consideración, a favor o en contra, es lo que nos permitirá acercarnos al logro de una situación de bienestar global en la que se incluyan todos los otros aspectos, el social, el cultural, entre otros, el Producto Interior Bruto (PIB) de una Nación será el que asociado con el nivel de distribución de la riqueza al cual haya llegado dicha sociedad, el que nos dirá si hay o no bienestar, porque un alto PIB con una real distribución en materia de riqueza, provocará que el bienestar este extendido en la sociedad, pero si por el contrario, el PIB no es significativo y la concentración de la riqueza en unos pocos es lo que manda, entonces, no podremos hablar de bienestar en la sociedad en cuestión.

Asimismo, los índices de precios, bien medidos, claro está, y el índice de desempleo de una Nación, nos permiten saber del bienestar o no que existe en una sociedad.

Pero también y ya saliéndonos de lo estrictamente económico, hay otras formas para determinar el bienestar de una comunidad: la esperanza de vida al nacer, la tasa de alfabetización, la cantidad de libros que se publican al año, el número de personas que pueden acceder a la Universidad, la disponibilidad que existen de algunos bienes de consumo considerados no dentro de las necesidades básicas, como ser una computadora, un teléfono celular, entre otros.

En tanto, el responsable máximo que tendrá en sus manos que una sociedad logre el tan ansiado bienestar es el estado, quien, mediante diversas políticas y medidas tendientes a corregir los vicios y las inequidades que se suscitan, promueva el bienestar para cada uno de los habitantes de la nación y por eso, además, tendrá la exigencia de el mismo poder generar y multiplicar riquezas.

Bienestar Social, [en línea]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/social/bienestar-social.php>

2.4.2.3 Satisfacción de las personas

La satisfacción personal es la satisfacción con la vida y está relacionada con la valoración individual de la calidad de vida, regida por apreciaciones subjetivas y objetivas donde se trasciende lo económico y se mira la percepción, opinión, satisfacción y expectativas de las personas

La satisfacción es un estado de la mente producido por una mayor o menor optimización de la retroalimentación cerebral, en donde las diferentes regiones compensan su potencial energético, dando la sensación de plenitud e inapetencia extrema.

Cuando la satisfacción acompaña a la seguridad racional de haberse hecho lo que estaba dentro del alcance de nuestro poder, con cierto grado de éxito. Esta dinámica contribuye a sostener un estado armonioso dentro de lo que es el funcionamiento mental.

La mayor o menor sensación de satisfacción, dependerá de la optimización del consumo energético que haga el cerebro. Cuanto mayor sea la capacidad de neurotransmitir, mayor facilidad de lograr la sensación de satisfacción.

No se debe confundir la satisfacción con la felicidad, aunque sí es necesario estar satisfechos para poder entender qué es la felicidad plena. La insatisfacción produce inquietud o sufrimiento. No obstante, dado que la naturaleza del cerebro y la prioridad de la mente es la de establecer caminos sinápticos que consuman lo menos posible, el hombre siempre tenderá a ir buscando mejores maneras de estar

satisfecho, por lo que en su naturaleza está estar constantemente inquieto y en constante expectativa de peligro por perder la poca o mucha satisfacción que esté experimentando en su presente, comprometiendo de esta manera el grado de felicidad final que se obtiene.

La falta de estímulo por lo cual moverse, actuar y pensar, procedentes de la satisfacción plena, solo aumenta el grado de inquietud por conservar ese estado de consumo mínimo el mayor tiempo posible. Cuando la parte racional ha registrado por varias veces el ciclo satisfacción - estado de plenitud y marca el objetivo de conseguir ese estado de forma indefinida con el mínimo esfuerzo posible. Es entonces cuando se necesitará de la consecución del estímulo adecuado para activar la motivación que nos permitirá emplear la energía para movernos. En ocasiones la parte racional puede entrar en conflicto: Si empleo energía pierdo el estado preferente; pero puedo obtener aun más opciones para sostener dicho estado, si actúo. Cuando ese ciclo se ha realizado por muchas veces, se puede entrar en un estado de apatía, pues la parte racional puede llegar a la conclusión de que el esfuerzo invertido no merece la pena, sobre todo si hemos fracasado muchas veces o cuando nos hemos acostumbrado a que alguien se moleste por nosotros y en un momento dado ya no lo tenemos a mano, o no lo logramos convencer.

No obstante, la mente que se retroalimenta con el beneficio ajeno establece una excepción a esta regla; a eso lo solemos llamar amor, y por conclusión, se establece que el amor es necesario para entender y sostener la felicidad plena.

Satisfacción de las personas, [en línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Satisfacci%C3%B3n>

2.4.2.4 Higiene

Es el conjunto de normas de vida que aseguran al individuo el ejercicio pleno de todas sus funciones.

La higiene en ingeniería sanitaria desempeña un papel fundamental en el saneamiento del medio ambiente en las cuales destaca algunas actividades como:

- Las acciones de saneamiento en sitios de laboreo
- Saneamiento de edificios industriales (locales, talleres, etc.)
- Disposición de residuos industriales (sólidos, líquidos y gaseosos)

➤ **Preservación e higiene de los alimentos**

La preservación y control de los alimentos es una acción que reviste especial importancia en la transmisión de enfermedades entéricas bacterianas y parasitarias y cierto tipo de zoonosis.

Las medidas de saneamiento que entran en el control están íntimamente relacionadas con la calidad y cantidad de agua, disposición de las excreta, recolección y tratamiento de las basuras, control de insectos y roedores de interés sanitario, condiciones estructurales y calidad de los equipos de la industria o local, especialmente de preparación, refrigeración y conservación de los alimentos, higiene de los utensilios y hábitos y aseo de los manipuladores, acción que ha sido un tanto descuidada y que reviste primordial importancia.

➤ **Higiene personal**

La higiene personal es elemental para poder prevenir y conservar la salud, incluso mejora la calidad de vida. Un claro ejemplo de los inconvenientes por falta de higiene personal son las infecciones cutáneas.

Es una actividad que es realizado por cuenta propia. Se realiza con el objetivo de conservar la limpieza de cualquier agente externo. Los productos generalmente utilizados son los jabones, shampoo, varios tipos de cremas, desodorantes, etc. Es elemental el lavado de manos regularmente y tomar baños diariamente.

➤ **Higiene escolar**

Tiene como objetivo concreto transmitir la importancia de la higiene en los más jóvenes. No solo está relacionada con la higiene personal si no que en gran medida está orientada al cuidado del ambiente. Intenta explicar ciertas regularidades y principios que sean útiles para que los niños desde la más temprana edad comprendan la importancia del aseo.

Tipos de higiene, [en línea]. Disponible en: <http://www.tiposde.org/salud/565-tipos-de-higiene/>

2.5 Hipótesis

Las aguas servidas perjudican la calidad de vida los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

2.6 Señalamiento de variables

2.6.1 Variable Independiente

Las aguas servidas

2.6.2 Variable Dependiente

Calidad de vida

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación

3.1.1 Enfoque

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo fundamentado en datos de la encuesta realizada a los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

3.1.2 Modalidad

La modalidad del presente estudio es bibliográfica, de campo y de laboratorio.

Bibliográfico.- Para que la investigación tenga una base y sustento científico se utilizó la modalidad bibliográfica ya sea en libros, revistas, internet, folletos y otras publicaciones, lo que nos ayudó a analizar los diferentes criterios referentes al problema de investigación.

De campo.- Se empleó esta modalidad de investigación porque se establece un contacto directo con la realidad del sector, utilizando técnicas como la observación, y la encuesta, con sus respectivos instrumentos, dirigido a las personas que intervienen en el proceso de estudio, a fin de recolectar y registrar la información referente al problema de investigación.

De Laboratorio.- La modalidad de laboratorio se realizó para obtener los resultados de cada una de las muestras que se recolectan en el campo, los cuales fueron de gran importancia para poder determinar el estado del agua del sector

para relacionarla con la calidad de vida de los habitantes.

3.2 Nivel o Tipo de Investigación

Los tipos de investigación que se utilizaron en el estudio fueron: exploratorio, descriptivo y explicativo.

Exploratorio.- Este tipo de investigación permitió explorar de qué manera el sector Unalagua-Quevedo evacúa las aguas servidas.

Descriptivo.- Nos permitió recolectar información del modo de evacuar las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida para así poder describir la situación del sector Unalagua-Quevedo.

Explicativo.- Utilizando este tipo de investigación se estableció las causas que originaron la incorrecta evacuación de las aguas servidas.

3.3 Población y Muestra

La población constituyen los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

3.3.1 Población

Número de familias = 50 fam.

Total de habitantes = 257 hab

| Población | Número | Porcentaje (%) |
|------------------|---------------|-----------------------|
| Habitantes | 257 | 100 |

3.3.2 Muestra

$$n = \frac{Z^2 p q N}{E^2 (N - 1) + Z^2 p q} \quad \text{Dónde:}$$

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

E= Error de muestra (1% - 9%) tomamos E= 5%

Z= En función del nivel de confianza (para el 95% es 1.96)

p= Variabilidad positiva (0.4 < p < 0.6) utilizamos 0.5

q= Variabilidad negativa (1-p) tenemos q=0.5

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 257}{(0.05)^2 * (257 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

n = 154.23

n = 155

| Población | Número | Porcentaje (%) |
|------------|--------|----------------|
| Habitantes | 155 | 60.31 |

Este valor corresponde al tamaño de una muestra en el caso de que la investigación se la realice con ella, por ser la población pequeña la investigación se realizó con todo el universo es decir con los 592 hab.

3.4 Operacionalización de variables

V.I = Las Aguas Servidas

| Conceptualización | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Técnicas e Instrumentos |
|---|-------------|---------------------|--|-------------------------|
| Las aguas servidas o aguas negras son los desechos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial. Llevan disueltas o en suspensión una serie de materias orgánicas e inorgánicas. Proviene de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías (detergentes), residuos de origen industrial (aceites, grasas, curtiembres, etc.). | Cantidad | •Caudal | •¿Cuál es la dotación del agua potable? | Cálculos Matemáticos |
| | Calidad | •DBO •DQO •pH | •¿Cómo se determina la cantidad de DBO? •¿Cómo se determina la cantidad de DQO? •¿Cómo se determina la cantidad de pH? | Ensayos de Laboratorio |

V.D = Calidad de vida de los habitantes

| Conceptualización | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Técnicas e Instrumentos | |
|---|-------------------|--------------------------------|--|-------------------------|---|
| <p>Es la calidad de las condiciones de vida de una persona junto a la satisfacción que ésta experimenta, aspiraciones y expectativas personales, la forma de interpretar o no las situaciones como positivas o no, la calidad de vida depende de cómo las personas cuidan a su salud, higiene personal entre otras.</p> | Servicios Básicos | •Vivienda | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál es el número de personas que habitan este hogar? •¿Cuál es la vía de acceso principal a la vivienda. (Por observación)? •¿La vivienda que ocupa este hogar es? •¿Cuál es el material predominante de las paredes de la vivienda? •¿El material predominante del piso de la vivienda es? | Encuestas | |
| | | •Agua | <ul style="list-style-type: none"> •¿De dónde obtiene el agua principalmente este hogar? | | |
| | | •Recolección de la basura | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cómo eliminan en este hogar la mayor parte de la basura? •¿Cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar? | | |
| | | •Mobiliario y equipo del hogar | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál es el tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar ? •¿Qué número de vehículos posee actualmente? | | |
| | Salud | •Centros de Salud | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál de estos establecimientos públicos de salud existe en este sector? •¿Cuántas personas en el hogar disponen de seguridad social de salud? | | |
| | | •Centros educativos | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál de estos establecimientos educativos existe en este sector? •¿Qué nivel de escolaridad tiene el jefe de hogar? | | |
| | | •Nivel educativo | <ul style="list-style-type: none"> •¿Qué nivel de escolaridad tiene el cónyuge del jefe de hogar? •¿Cuántos niños menores de 6 años existen en este hogar? | | |
| | Educación | •Asistencia educativa | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuántos menores entre 6 y 12 años que no estudian existen en este hogar? •¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en este hogar? •¿Cuántos integrantes de este hogar son analfabetas? | | |
| | | Recreación | •Seguridad Social | | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir? •¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar? •¿Cuenta con seguridad social el jefe de hogar? |
| | | | •Áreas Verdes | | <ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál de estos tipos de recreación existe actualmente en el sector? •¿Cuál es la superficie (metros cuadrados) de espacios verdes en el sector? •¿Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este hogar? |
| | | •Seguridad | <ul style="list-style-type: none"> •¿Este sector cuenta con resguardo Policial? | | |

3.5 Plan de recolección de información

| PREGUNTAS BÁSICAS | EXPLICACIONES |
|----------------------------------|---|
| 1.-¿PARA QUÉ? | <ul style="list-style-type: none">•Determinar la cantidad de aguas servidas que se producen en el sector Unalagua-Quevedo.•Determinar la calidad de las aguas servidas que se generan en el sector Unalagua-Quevedo.•Determinar la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo. |
| 2.-¿CUÁL ES LA POBLACIÓN? | Unalagua-Quevedo. |
| 3.-¿QUIÉN? | Walther Alfonso Acosta Eugenio |
| 4.-¿CUÁNDO? | Octubre de 2012 hasta Febrero de 2013 |
| 5.-¿DÓNDE? | En el cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. |
| 6.-FRECUENCIA DE APLICACIÓN | 250 habitantes del sector Unalagua-Quevedo. |
| 7.-¿QUÉ TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN? | Encuestas. |
| 8.-¿CON QUÉ INSTRUMENTOS? | Cuestionario. |

3.6 Plan de procesamiento y análisis de la información

Procesamiento

Se realizó una revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.

Se efectuó la tabulación o cuadros de los indicadores de cada variable.

Los datos obtenidos se presentaron, mediante la representación grafica usando el grafico tipo circular.

Análisis e interpretación de resultados

Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.

Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.

Comprobación de la hipótesis.

Establecimiento de conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados

Los datos obtenidos provienen de las encuestas realizadas a 50 padres de familia y se obtiene un total de 257 habitantes en el sector Unalagua-Quevedo del catón Salcedo Provincia de Cotopaxi, lo cual nos permite conocer acerca de la calidad de vida de los habitantes del sector.

Una vez aplicada la encuesta, en base a los resultados obtenidos se procedió a la tabulación y análisis de los datos, y de esta manera efectuar la representación gráfica a fin de facilitar la interpretación de resultados.

Cuadro IV.1

Cuadro para la determinación de la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Según encuesta realizada

| Preguntas | Indicadores | Nº de Encuestados | Valoración | Resultado parcial | Resultado total | Promedio |
|--|-----------------------|-------------------|------------|-------------------|-----------------|----------|
| ¿Cuál es la vía de acceso principal a la vivienda? | Carretera | 0 | 7,2868 | 0,00 | 269,61 | 5,39 |
| | Empedrado | 42 | 6,4193 | 269,61 | | |
| | Lastrado/calle tierra | 8 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | Senderos | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| ¿Cuál es el material predominante de las paredes de la vivienda? | Desechos/Tablas | 0 | 0,0000 | 0,00 | 210,36 | 4,21 |
| | Bahareque | 0 | 1,1257 | 0,00 | | |
| | Tapia Pisada | 0 | 2,5864 | 0,00 | | |
| | Ladrillo burdo | 0 | 2,6685 | 0,00 | | |
| | Bloque ranurado | 45 | 4,2580 | 191,61 | | |

| | | | | | | |
|---|---------------------------------|----|--------|--------|--------|------|
| | Ladrillo ranurado | 5 | 3,7493 | 18,75 | | |
| | Ladrillo revt. o piedra | 0 | 7,1100 | 0,00 | | |
| ¿Cuál es el material predominante del piso de la vivienda? | Tierra | 5 | 0,0000 | 0,00 | 201,41 | 4,03 |
| | Cemento | 40 | 4,3753 | 175,01 | | |
| | Madera Burda | 2 | 2,9182 | 5,84 | | |
| | Baldosa | 3 | 6,8545 | 20,56 | | |
| | Mármol | 0 | 7,4634 | 0,00 | | |
| ¿De dónde obtiene el agua principalmente este hogar? | Otra forma | 0 | 0,0000 | 0,00 | 248,95 | 4,98 |
| | Pila pública | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | EPM | 50 | 4,9789 | 248,95 | | |
| ¿Cómo eliminan en este hogar la mayor parte de la basura? | Lote,Zanja,Entierran,etc | 50 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Basurero público | 0 | 4,8363 | 0,00 | | |
| | Servicio Aseo | 0 | 5,6675 | 0,00 | | |
| ¿Cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar? | Ningún Electrodomest. | 0 | 0,0000 | 0,00 | 188,72 | 3,77 |
| | 1 Electrodomest. | 2 | 0,7196 | 1,44 | | |
| | 2 Electrodomest. | 8 | 2,3028 | 18,42 | | |
| | 3 Electrodomest. | 13 | 3,3666 | 43,77 | | |
| | 4 Electrodomest. | 22 | 4,4688 | 98,31 | | |
| | 5 Electrodomest. | 2 | 5,1483 | 10,30 | | |
| | 6 Electrodomest. | 3 | 5,4944 | 16,48 | | |
| | 7 Electrodomest. | 0 | 5,7768 | 0,00 | | |
| | 8 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 9 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 10 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 11 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 12 Electrodomest. | 0 | 6,3258 | 0,00 | | |
| ¿Cuál es el tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar? | No tiene | 0 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Letrina | 50 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | Inodoro sin conex. | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | Inodoro conex. a pozo | 0 | 0,8086 | 0,00 | | |
| | Inodoro conex. a alcantarillado | 0 | 5,0408 | 0,00 | | |
| ¿Qué número de vehículos posee actualmente? | Sin vehículo | 44 | 0,0000 | 0,00 | 16,49 | 0,33 |
| | 1 Vehículo | 6 | 2,7478 | 16,49 | | |
| | 2 Vehículos | 0 | 3,2287 | 0,00 | | |
| ¿Qué nivel de escolaridad tiene el jefe de hogar? | Ninguna | 3 | 0,0000 | 0,00 | 174,62 | 3,49 |
| | Primaria incompleta | 13 | 3,3361 | 43,37 | | |
| | Primaria completa | 28 | 3,8017 | 106,45 | | |
| | Secundaria incompleta | 6 | 4,1331 | 24,80 | | |
| | Secundaria completa | 0 | 4,7200 | 0,00 | | |

| | | | | | | |
|--|-----------------------|----|--------|--------|--------|------|
| | Tecnología | 0 | 4,9556 | 0,00 | | |
| | Universidad completa | 0 | 5,4137 | 0,00 | | |
| | Postgrado | 0 | 5,8029 | 0,00 | | |
| ¿Qué nivel de escolaridad tiene el cónyuge del jefe de hogar? | Ninguna | 6 | 0,0000 | 0,00 | 177,65 | 3,55 |
| | Primaria incompleta | 20 | 3,6791 | 73,58 | | |
| | Primaria completa | 22 | 4,3003 | 94,61 | | |
| | Secundaria incompleta | 2 | 4,7297 | 9,46 | | |
| | Secundaria completa | 0 | 5,4059 | 0,00 | | |
| | Tecnología | 0 | 5,6412 | 0,00 | | |
| | Universidad completa | 0 | 6,2926 | 0,00 | | |
| | Postgrado | 0 | 6,7438 | 0,00 | | |
| | Sin cónyuge | 0 | 4,1065 | 0,00 | | |
| ¿Cuántos niños menores de 6 años existen en este hogar? | (0.7,0.8) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 152,90 | 3,06 |
| | (0.6,0.7) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.5,0.6) | 0 | 1,0061 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 0 | 1,5188 | 0,00 | | |
| | (0.3,0.4) | 0 | 2,0516 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 2 | 2,3352 | 4,67 | | |
| | (0.1,0.2) | 13 | 2,4463 | 31,80 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 2,8182 | 0,00 | | |
| | 0 | 35 | 3,3264 | 116,42 | | |
| ¿Cuántos menores entre 6 y 12 años que no estudian existen en este hogar? | (0.6,0.7) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 232,11 | 4,64 |
| | (0.5,0.6) | 0 | 0,1066 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 0 | 1,2667 | 0,00 | | |
| | (0.3,0.4) | 0 | 1,2667 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 0 | 1,9353 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 4 | 1,9353 | 7,74 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 1,9353 | 0,00 | | |
| | 0 | 46 | 4,8775 | 224,37 | | |
| ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en este hogar? | (0.9,1.0) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 188,36 | 3,77 |
| | (0.7,0.8) | 0 | 0,7383 | 0,00 | | |
| | (0.6,0.7) | 0 | 0,7383 | 0,00 | | |
| | (0.5,0.6) | 0 | 0,7383 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 0 | 1,9665 | 0,00 | | |
| | (0.3,0.4) | 1 | 2,0431 | 2,04 | | |
| | (0.2,0.3) | 0 | 2,3795 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 3 | 2,3795 | 7,14 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 2,3795 | 0,00 | | |
| | 0 | 46 | 3,8951 | 179,17 | | |
| ¿Cuántos integrantes de este | PROPAN >0.8 | 0 | 0,0000 | 0,00 | 189,99 | 3,80 |
| | (0.7,0.8) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |

| | | | | | | |
|---|------------|--------|--------|--------|--------|------|
| hogar son analfabetos? | (0.6,0.7) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.5,0.6) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 1 | 1,2942 | 1,29 | | |
| | (0.3,0.4) | 0 | 1,9790 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 3 | 2,3636 | 7,09 | | |
| | (0.1,0.2) | 12 | 2,6956 | 32,35 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 3,4388 | 0,00 | | |
| | 0 | 34 | 4,3898 | 149,25 | | |
| ¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir? | (0.0,0.05) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 134,08 | 2,68 |
| | (0.05,0.1) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 0 | 0,3815 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 3 | 1,3360 | 4,01 | | |
| | (0.3,0.4) | 21 | 2,0825 | 43,73 | | |
| | (0.4,0.5) | 17 | 2,9693 | 50,48 | | |
| | (0.5,0.6) | 2 | 3,7613 | 7,52 | | |
| | (0.6,0.7) | 4 | 3,7613 | 15,05 | | |
| | (0.7,0.8) | 0 | 4,4299 | 0,00 | | |
| | (0.8,0.9) | 0 | 4,4299 | 0,00 | | |
| | (0.9,1.0) | 3 | 4,4299 | 13,29 | | |
| | (1.0,1.5) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |
| | (1.5,2.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |
| | (2.0,2.5) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |
| | (2.5,3.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |
| | (3.0,4.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |
| | (4.0,5.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |
| Hacinamiento >5,0 | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en este sector? | PRCAEGA =0 | 0 | 0,0000 | 0,00 | 22,26 | 0,45 |
| | (0.05,0.1) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 9 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 9 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.3,0.4) | 18 | 0,5311 | 9,56 | | |
| | (0.4,0.5) | 4 | 0,5311 | 2,12 | | |
| | (0.5,0.6) | 4 | 0,7440 | 2,98 | | |
| | (0.6,0.7) | 1 | 1,2662 | 1,27 | | |
| | (0.7,0.8) | 4 | 1,2662 | 5,06 | | |
| | (0.8,0.9) | 1 | 1,2662 | 1,27 | | |
| | (0.9,1.0) | 0 | 1,6947 | 0,00 | | |
| | (1.0,1.5) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |
| | (1.5,2.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |
| | (2.0,2.5) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |
| | (2.5,3.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |

| | | | | | | |
|--|-------------------------|--------|--------|-------|-------|--------------------|
| | (3.0,4.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |
| | (4.0,5.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |
| | Hacinamiento >5,0 | 0 | 1,9260 | 0,00 | | |
| ¿Cuántas personas en el hogar disponen de seguridad social de salud? | (0.00,0.10) | 45 | 0,0000 | 0,00 | 5,32 | 0,11 |
| | (0.10,0.15) | 1 | 0,4246 | 0,42 | | |
| | (0.15,0.20) | 3 | 1,1192 | 3,36 | | |
| | (0.20,0.25) | 1 | 1,5409 | 1,54 | | |
| | (0.25,0.30) | 0 | 1,5409 | 0,00 | | |
| | (0.30,0.35) | 0 | 1,9972 | 0,00 | | |
| | (0.35,0.40) | 0 | 1,9972 | 0,00 | | |
| | (0.40,0.45) | 0 | 1,9972 | 0,00 | | |
| | (0.45,0.50) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | |
| | (0.50,0.55) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | |
| | (0.55,0.60) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | |
| | (0.60,0.65) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | |
| | (0.65,0.70) | 0 | 2,7098 | 0,00 | | |
| | (0.70,0.75) | 0 | 3,0143 | 0,00 | | |
| | (0.75,0.80) | 0 | 3,0336 | 0,00 | | |
| | (0.80,0.85) | 0 | 3,0336 | 0,00 | | |
| | (0.85,0.90) | 0 | 3,0336 | 0,00 | | |
| (0.90,1.00) | 0 | 3,6524 | 0,00 | | | |
| ¿Cuenta con seguridad social el jefe de hogar? | Sin afiliación | 45 | 0,0000 | 0,00 | 15,24 | 0,30 |
| | Afiliado directo (IESS) | 5 | 3,0488 | 15,24 | | |
| ¿Cuál es la superficie (metros cuadrados) de espacios verdes en el sector? | Ninguno | 47 | 0,0000 | 0,00 | 8,23 | 0,16 |
| | < 9m2/hab | 2 | 2,0580 | 4,12 | | |
| | > 9m2/hab | 1 | 4,1160 | 4,12 | | |
| ¿Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este hogar? | Ninguno | 48 | 0,0000 | 0,00 | 6,46 | 0,13 |
| | Teléfono | 0 | 3,2286 | 0,00 | | |
| | Internet | 0 | 3,2286 | 0,00 | | |
| | Tv cable | 2 | 3,2286 | 6,46 | | |
| ¿Este sector cuenta con resguardo policial? | No | 50 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Si | 0 | 3,0488 | 0,00 | | |
| PUNTUACIÓN TOTAL DE CALIDAD DE VIDA | | | | | | 49 /100 |

Elaborado por: Egdo. Walther Alfonso Acosta Eugenio

Fuente: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>, 2010, (6 de Marzo de 2012)

Cuadro IV.2

Cuadro para la determinación de la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Si todos tuviesen un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.

| Preguntas | Indicadores | N° de Encuestados | Valoración | Resultado parcial | Resultado total | Promedio |
|--|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| ¿Cuál es la vía de acceso principal a la vivienda? | Carretera | 0 | 7,2868 | 0,00 | 269,61 | 5,39 |
| | Empedrado | 42 | 6,4193 | 269,61 | | |
| | Lastrado/calle tierra | 8 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | Senderos | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| ¿Cuál es el material predominante de las paredes de la vivienda? | Desechos/Tablas | 0 | 0,0000 | 0,00 | 210,36 | 4,21 |
| | Bahareque | 0 | 1,1257 | 0,00 | | |
| | Tapia Pisada | 0 | 2,5864 | 0,00 | | |
| | Ladrillo burdo | 0 | 2,6685 | 0,00 | | |
| | Bloque ranurado | 45 | 4,2580 | 191,61 | | |
| | Ladrillo ranurado | 5 | 3,7493 | 18,75 | | |
| ¿Cuál es el material predominante del piso de la vivienda? | Tierra | 5 | 0,0000 | 0,00 | 201,41 | 4,03 |
| | Cemento | 40 | 4,3753 | 175,01 | | |
| | Madera Burda | 2 | 2,9182 | 5,84 | | |
| | Baldosa | 3 | 6,8545 | 20,56 | | |
| | Mármol | 0 | 7,4634 | 0,00 | | |
| ¿De dónde obtiene el agua principalmente este hogar? | Otra forma | 0 | 0,0000 | 0,00 | 248,95 | 4,98 |
| | Pila pública | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | EPM | 50 | 4,9789 | 248,95 | | |
| ¿Cómo eliminan en este hogar la mayor parte de la basura? | Lote,Zanja,Entierran,etc | 50 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Basurero público | 0 | 4,8363 | 0,00 | | |
| | Servicio Aseo | 0 | 5,6675 | 0,00 | | |
| ¿Cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar? | Ningún Electrodomest. | 0 | 0,0000 | 0,00 | 188,72 | 3,77 |
| | 1 Electrodomest. | 2 | 0,7196 | 1,44 | | |
| | 2 Electrodomest. | 8 | 2,3028 | 18,42 | | |
| | 3 Electrodomest. | 13 | 3,3666 | 43,77 | | |
| | 4 Electrodomest. | 22 | 4,4688 | 98,31 | | |
| | 5 Electrodomest. | 2 | 5,1483 | 10,30 | | |

| | | | | | | |
|---|---|-----------|--------|--------|--------|------|
| | 6 Electrodomest. | 3 | 5,4944 | 16,48 | | |
| | 7 Electrodomest. | 0 | 5,7768 | 0,00 | | |
| | 8 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 9 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 10 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 11 Electrodomest. | 0 | 5,9962 | 0,00 | | |
| | 12 Electrodomest. | 0 | 6,3258 | 0,00 | | |
| ¿Cuál es el tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar? | No tiene | 0 | 0,0000 | 0,00 | 252,04 | 5,04 |
| | Letrina | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | Inodoro sin conex. | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | Inodoro conex. a pozo | 0 | 0,8086 | 0,00 | | |
| | Inodoro conex. a alcantarillado | 50 | 5,0408 | 252,04 | | |
| ¿Qué número de vehículos posee actualmente? | Sin vehículo | 44 | 0,0000 | 0,00 | 16,49 | 0,33 |
| | 1 Vehículo | 6 | 2,7478 | 16,49 | | |
| | 2 Vehículos | 0 | 3,2287 | 0,00 | | |
| ¿Qué nivel de escolaridad tiene el jefe de hogar? | Ninguna | 3 | 0,0000 | 0,00 | 174,62 | 3,49 |
| | Primaria incompleta | 13 | 3,3361 | 43,37 | | |
| | Primaria completa | 28 | 3,8017 | 106,45 | | |
| | Secundaria incompleta | 6 | 4,1331 | 24,80 | | |
| | Secundaria completa | 0 | 4,7200 | 0,00 | | |
| | Tecnología | 0 | 4,9556 | 0,00 | | |
| | Universidad completa | 0 | 5,4137 | 0,00 | | |
| | Postgrado | 0 | 5,8029 | 0,00 | | |
| ¿Qué nivel de escolaridad tiene el cónyuge del jefe de hogar? | Ninguna | 6 | 0,0000 | 0,00 | 177,65 | 3,55 |
| | Primaria incompleta | 20 | 3,6791 | 73,58 | | |
| | Primaria completa | 22 | 4,3003 | 94,61 | | |
| | Secundaria incompleta | 2 | 4,7297 | 9,46 | | |
| | Secundaria completa | 0 | 5,4059 | 0,00 | | |
| | Tecnología | 0 | 5,6412 | 0,00 | | |
| | Universidad completa | 0 | 6,2926 | 0,00 | | |
| | Postgrado | 0 | 6,7438 | 0,00 | | |
| | Sin cónyuge | 0 | 4,1065 | 0,00 | | |
| | ¿Cuántos niños menores de 6 años existen en este hogar? | (0.7,0.8) | 0 | 0,0000 | | |
| (0.6,0.7) | | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| (0.5,0.6) | | 0 | 1,0061 | 0,00 | | |
| (0.4,0.5) | | 0 | 1,5188 | 0,00 | | |
| (0.3,0.4) | | 0 | 2,0516 | 0,00 | | |
| (0.2,0.3) | | 2 | 2,3352 | 4,67 | | |
| (0.1,0.2) | | 13 | 2,4463 | 31,80 | | |
| (0.0,0.1) | | 0 | 2,8182 | 0,00 | | |

| | | | | | | |
|--|-------------|----|--------|--------|--------|------|
| | 0 | 35 | 3,3264 | 116,42 | | |
| ¿Cuántos menores entre 6 y 12 años que no estudian existen en este hogar? | (0.6,0.7) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 232,11 | 4,64 |
| | (0.5,0.6) | 0 | 0,1066 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 0 | 1,2667 | 0,00 | | |
| | (0.3,0.4) | 0 | 1,2667 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 0 | 1,9353 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 4 | 1,9353 | 7,74 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 1,9353 | 0,00 | | |
| | 0 | 46 | 4,8775 | 224,37 | | |
| ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en este hogar? | (0.9,1.0) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 188,36 | 3,77 |
| | (0.7,0.8) | 0 | 0,7383 | 0,00 | | |
| | (0.6,0.7) | 0 | 0,7383 | 0,00 | | |
| | (0.5,0.6) | 0 | 0,7383 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 0 | 1,9665 | 0,00 | | |
| | (0.3,0.4) | 1 | 2,0431 | 2,04 | | |
| | (0.2,0.3) | 0 | 2,3795 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 3 | 2,3795 | 7,14 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 2,3795 | 0,00 | | |
| | 0 | 46 | 3,8951 | 179,17 | | |
| ¿Cuántos integrantes de este hogar son analfabetos? | PROPAN >0.8 | 0 | 0,0000 | 0,00 | 189,99 | 3,80 |
| | (0.7,0.8) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.6,0.7) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.5,0.6) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.4,0.5) | 1 | 1,2942 | 1,29 | | |
| | (0.3,0.4) | 0 | 1,9790 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 3 | 2,3636 | 7,09 | | |
| | (0.1,0.2) | 12 | 2,6956 | 32,35 | | |
| | (0.0,0.1) | 0 | 3,4388 | 0,00 | | |
| | 0 | 34 | 4,3898 | 149,25 | | |
| ¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir? | (0.0,0.05) | 0 | 0,0000 | 0,00 | 134,08 | 2,68 |
| | (0.05,0.1) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | |
| | (0.1,0.2) | 0 | 0,3815 | 0,00 | | |
| | (0.2,0.3) | 3 | 1,3360 | 4,01 | | |
| | (0.3,0.4) | 21 | 2,0825 | 43,73 | | |
| | (0.4,0.5) | 17 | 2,9693 | 50,48 | | |
| | (0.5,0.6) | 2 | 3,7613 | 7,52 | | |
| | (0.6,0.7) | 4 | 3,7613 | 15,05 | | |
| | (0.7,0.8) | 0 | 4,4299 | 0,00 | | |
| | (0.8,0.9) | 0 | 4,4299 | 0,00 | | |
| | (0.9,1.0) | 3 | 4,4299 | 13,29 | | |
| | (1.0,1.5) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|--------|--------|-------|------|------|
| | (1.5,2.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| | (2.0,2.5) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| | (2.5,3.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| | (3.0,4.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| | (4.0,5.0) | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| | Hacinamiento >5,0 | 0 | 4,8420 | 0,00 | | | |
| ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en este sector? | PRCAEGA =0 | 0 | 0,0000 | 0,00 | 22,26 | 0,45 | |
| | (0.05,0.1) | 0 | 0,0000 | 0,00 | | | |
| | (0.1,0.2) | 9 | 0,0000 | 0,00 | | | |
| | (0.2,0.3) | 9 | 0,0000 | 0,00 | | | |
| | (0.3,0.4) | 18 | 0,5311 | 9,56 | | | |
| | (0.4,0.5) | 4 | 0,5311 | 2,12 | | | |
| | (0.5,0.6) | 4 | 0,7440 | 2,98 | | | |
| | (0.6,0.7) | 1 | 1,2662 | 1,27 | | | |
| | (0.7,0.8) | 4 | 1,2662 | 5,06 | | | |
| | (0.8,0.9) | 1 | 1,2662 | 1,27 | | | |
| | (0.9,1.0) | 0 | 1,6947 | 0,00 | | | |
| | (1.0,1.5) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | | |
| | (1.5,2.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | | |
| | (2.0,2.5) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | | |
| | (2.5,3.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | | |
| | (3.0,4.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | | |
| | (4.0,5.0) | 0 | 1,9260 | 0,00 | | | |
| | | Hacinamiento >5,0 | 0 | 1,9260 | | | 0,00 |
| ¿Cuántas personas en el hogar disponen de seguridad social de salud? | (0.00,0.10) | 45 | 0,0000 | 0,00 | 5,32 | 0,11 | |
| | (0.10,0.15) | 1 | 0,4246 | 0,42 | | | |
| | (0.15,0.20) | 3 | 1,1192 | 3,36 | | | |
| | (0.20,0.25) | 1 | 1,5409 | 1,54 | | | |
| | (0.25,0.30) | 0 | 1,5409 | 0,00 | | | |
| | (0.30,0.35) | 0 | 1,9972 | 0,00 | | | |
| | (0.35,0.40) | 0 | 1,9972 | 0,00 | | | |
| | (0.40,0.45) | 0 | 1,9972 | 0,00 | | | |
| | (0.45,0.50) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | | |
| | (0.50,0.55) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | | |
| | (0.55,0.60) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | | |
| | (0.60,0.65) | 0 | 2,4731 | 0,00 | | | |
| | (0.65,0.70) | 0 | 2,7098 | 0,00 | | | |
| | (0.70,0.75) | 0 | 3,0143 | 0,00 | | | |
| | (0.75,0.80) | 0 | 3,0336 | 0,00 | | | |
| | (0.80,0.85) | 0 | 3,0336 | 0,00 | | | |
| | | (0.85,0.90) | 0 | 3,0336 | | | 0,00 |

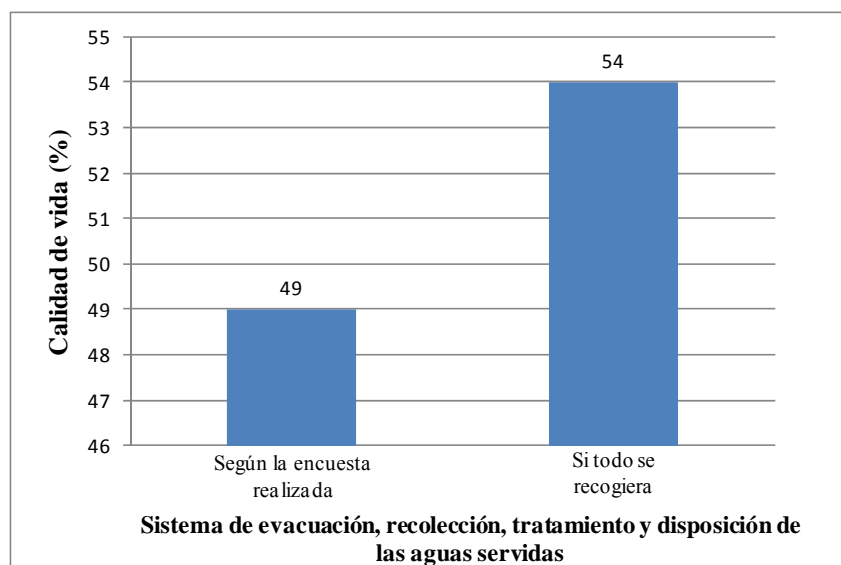
| | | | | | | |
|--|-------------------------|----|--------|-------|-------|-------------|
| | (0.90,1.00) | 0 | 3,6524 | 0,00 | | |
| ¿Cuenta con seguridad social el jefe de hogar? | Sin afiliación | 45 | 0,0000 | 0,00 | 15,24 | 0,30 |
| | Afiliado directo (IESS) | 5 | 3,0488 | 15,24 | | |
| ¿Cuál es la superficie (metros cuadrados) de espacios verdes en el sector? | Ninguno | 47 | 0,0000 | 0,00 | 8,23 | 0,16 |
| | < 9m2/hab | 2 | 2,0580 | 4,12 | | |
| | > 9m2/hab | 1 | 4,1160 | 4,12 | | |
| ¿Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este hogar? | Ninguno | 48 | 0,0000 | 0,00 | 6,46 | 0,13 |
| | Teléfono | 0 | 3,2286 | 0,00 | | |
| | Internet | 0 | 3,2286 | 0,00 | | |
| | Tv cable | 2 | 3,2286 | 6,46 | | |
| ¿Este sector cuenta con resguardo policial? | No | 50 | 0,0000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Si | 0 | 3,0488 | 0,00 | | |
| PUNTUACIÓN TOTAL DE CALIDAD DE VIDA | | | | | | 54 |
| | | | | | | /100 |

Elaborado por: Egdo. Walther Alfonso Acosta Eugenio

Fuente: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>, 2010, (6 de Marzo de 2012)

Gráfico IV.1

Calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi y el sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.



4.2 Interpretación de datos

En el sector Unalagua-Quevedo una vez realizada la encuesta a los habitantes podemos decir que en la actualidad la calidad de vida de los habitantes es del 49/100, y considerando que los habitantes del sector cuenten con un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas su calidad de vida sería del 54/100, teniendo en cuenta estos resultados y haciendo una relación entre la calidad de vida actual y la calidad de vida considerando que los habitantes del sector cuenten con un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas, podemos afirmar que existe un aumento del 5% lo que es relevante en la calidad de vida de los habitantes cuando se cuenta con un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas

4.3 Verificación de hipótesis

¿Cuál fue la hipótesis?

Las aguas servidas perjudican la calidad de vida los habitantes del sector Unalagua Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

De acuerdo con la recolección de los datos realizada a todos los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi y en función del porcentaje que se obtuvo con el supuesto caso que todos cuenten con el sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas (54/100) y el sistema actual (49/100), podemos decir que si existe un aumento del 5% lo que es relevante en la calidad de vida de los habitantes cuando se cuenta con un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas, de esta manera se comprueba que las aguas servidas sin el sistema a implementarse perjudican la calidad de vida de los habitantes del sector.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La calidad de vida actual de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi es del 49/100.
- El sector Unalagua-Quevedo no cuenta con un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.
- Si los habitantes del sector Unalagua-Quevedo se beneficiaran con un sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas su calidad de vida se elevaría a 54/100

5.2 Recomendaciones

- Realizar el diseño hidráulico para la evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas para el sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.
- Se recomienda al departamento de obras públicas del Municipio del cantón Salcedo construir el sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.
- Cuando el sistema de evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas entre en funcionamiento se recomienda enviar al personal capacitado para realizar los mantenimientos respectivos cada vez que sea necesario con el fin de no tener problemas en el futuro.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

6.1.1 Título

Diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

6.1.2 Institución Ejecutora

La construcción del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento lo realizará el departamento de obras públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo.

6.1.3 Beneficiarios

Los beneficiarios con la ejecución de la obra son todos los habitantes del sector Unalagua-Quevedo.

6.1.4 Ubicación

El sector Unalagua-Quevedo pertenece a la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo y se encuentra aproximadamente a 3 km de esta parroquia, el sector Unalagua-Quevedo posee un camino de tercer orden, empedrado y afirmado, tiene una altitud entre 2800 a 3000 msnm y su temperatura promedio anual es de 13°C.

Los límites son:

Al Norte: El río Nagsiche

Al Sur: La provincia de Tungurahua

Al Este: La parroquia Antonio José Holguín

Al Oeste: La Parroquia Cusubamba

6.1.5 Aspecto Socio - Económico del sector Unalagua-Quevedo

La población del sector Unalagua-Quevedo ubicado en el cantón Salcedo provincia de Cotopaxi se dedica en su mayoría a la agricultura, entre algunos de los cultivos tenemos: alfalfa, maíz, papas, frejol y habas, gracias a estos cultivos podemos decir que es la principal fuente de ingresos económicos para el sector.

La ganadería es una actividad complementaria a las actividades agrícolas, en especial el ganado vacuno del cual se genera la leche el mismo que es usado para consumo personal, para abastecer a los habitantes del sector y zonas aledañas.

6.1.6 Servicios e infraestructura básica en el sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo

Sistema vial.- El ingreso principal al sector cuenta con un camino de tercer orden empedrado y afirmado, la mayor parte de los ingresos a los domicilios son secundarios, son caminos de tierra.

Servicio de energía eléctrica y telefonía.- Podemos observar que existe la red de energía eléctrica pero no en todo el sector la misma que está a cargo de la empresa eléctrica de Salcedo, además los habitantes cuentan con el servicio de telefonía móvil y no existe la telefonía fija.

Servicio de Agua potable.- El sector Unalagua-Quevedo se abastece permanentemente del líquido vital en forma continua, cuenta con un sistema de potabilización.

Servicio de transporte.- El sector cuenta con un único servicio de transporte el mismo que es realizado por las camionetas de la cooperativa de transportes Mulalillo.

Servicio Médico.- El servicio médico que existe en el sector es el dispensario comunal “Santa Isabel” al cual acuden los habitantes para obtener atención medica.

6.1.7 Identificación Topográfica

Siendo la Topografía primordial para establecer el Diseño del Proyecto, se puede manifestar que en el sector la misma es regular, y ligeramente montañosa por lo tanto facilita el desarrollo normal del proyecto.

6.2 Antecedentes de la Propuesta

En el sector Unalagua-Quevedo ubicado en la parroquia de Mulalillo se encuentra en una situación deplorable ya que hasta la actualidad no han existido estudios previos para la realización de este proyecto por lo que la presente propuesta es la primera, lo cual es un aporte personal para dar solución al problema existente en el sector.

Se cuenta con el interés del Municipio del cantón Salcedo para la realización del estudio ya que es una prioridad para el sector Unalagua-Quevedo ya que el mismo requiere de una atención urgente.

6.3 Justificación

La presente propuesta es importante por cuanto los habitantes del sector Unalagua-Quevedo necesitan de un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento lo cual les beneficia para que pueden tener una evacuación, recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas ya que es un servicio

de infraestructura indispensable para que los pobladores gocen de una buena calidad de vida, como también las enfermedades no sean producto de la inexistencia de este sistema y que el sector se desarrolle y tenga un crecimiento productivo, ya que el sector es netamente agrícola lo cual beneficia tanto al productor como al consumidor ya que el cliente adquiere un producto en excelentes condiciones salubres.

Es factible ya que la propuesta es una solución a corto plazo, siendo la más apropiada de acuerdo a las necesidades de los habitantes, por cuanto las personas que viven en el sector tienen la disposición de aportar en todo lo necesario para el cumplimiento de dicha propuesta.

6.4 Objetivos

6.4.1 General

Realizar el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi.

6.4.2 Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico del sector Unalagua-Quevedo para definir el trazado más adecuado del proyecto.
- Elaborar el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas establecidas.
- Describir las normas y especificaciones técnicas de construcción para el sistema de alcantarillado.
- Realizar el presupuesto referencial y cronograma valorado de trabajo para el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento.

- Elaborar los planos del diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.

6.5 Análisis de Factibilidad

La realización del proyecto es factible gracias a la ayuda del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo ya que cuenta con los recursos y equipo necesario para la elaboración de este proyecto lo cual permite mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo.

El lugar donde se va a realizar el proyecto no tiene ningún tipo de restricción al acceso de maquinaria pesada o salida de los mismos que se necesitarán para la ejecución de esta obra.

6.6 Fundamentación (Marco Teórico)

6.6.1 Alcantarillado

Se denomina **alcantarillado o red de alcantarillado** al sistema de estructuras y tuberías usadas 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 al cauce o se tratan.

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 pluviales no usados, pueden convertirse en un foco de infecciones. Ciertamente existe la posibilidad de poner en las cabeceras de los ramales arcos 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.

6.6.2 Componentes de una red de alcantarillado sanitario

Los componentes de una red de alcantarillado sanitario son:

- **Colectores terciarios:** Son tuberías de pequeño diámetro (150 a 250 mm de diámetro interno), que pueden estar colocados debajo de las veredas, a los cuales se conectan las acometidas domiciliarias;
- **Colectores secundarios:** Son las tuberías que recogen las aguas de los terciarios y los conducen a los colectores principales. Se sitúan enterradas, en las vías públicas.
- **Colectores principales:** Son tuberías de gran diámetro, situadas generalmente en las partes más bajas de las ciudades, y transportan las aguas servidas hasta su destino final.
- **Pozos de inspección:** Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.
- **Conexiones domiciliarias:** Son pequeñas cámaras, de hormigón, ladrillo o plástico que conectan el alcantarillado privado, interior a la propiedad, con el público, en las vías.
- **Estaciones de bombeo:** Como la red de alcantarillado trabaja por gravedad, para funcionar correctamente las tuberías deben tener una cierta pendiente, calculada para garantizar al agua una velocidad mínima que no permita la sedimentación de los materiales sólidos transportados. En ciudades con topografía plana, los colectores pueden llegar a tener profundidades superiores a 4 - 6 m, lo que hace difícil y costosa su construcción y complicado su mantenimiento. En estos casos puede ser conveniente intercalar en la red estaciones de bombeo, que permiten elevar el agua servida a una cota próxima a la cota de la vía.
- **Líneas de impulsión:** Tubería en presión que se inicia en una estación de bombeo y se concluye en otro colector o en la estación de tratamiento.
- **Estación de tratamiento de las aguas usadas o Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR):** Existen varios tipos de estaciones de tratamiento, que por la calidad del agua a la salida de la misma se clasifican en: estaciones de tratamiento primario, secundario o terciario.

- **Vertido final de las aguas tratadas:** el vertido final del agua tratada puede ser:
 - Llevada a un río o arroyo;
 - Vertida al mar en proximidad de la costa;
 - Vertida al mar mediante un emisario submarino, llevándola a varias centenas de metros de la costa;
 - Reutilizada para riego y otros menesteres apropiados.

6.6.3 Sistemas de saneamiento y drenaje

Los alcantarillados pueden formar sistemas de dos grandes tipos:

- **Redes unitarias:** las que se proyectan y construyen para recibir en un único conducto, mezclándolas, tanto las aguas residuales (urbanas e industriales) como las pluviales generadas en la cuenca o población drenada.
- **Redes separativas:** las que constan de dos canalizaciones totalmente independientes; una para transportar las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hasta la estación depuradora; y otra para conducir las aguas pluviales hasta el medio receptor.

Alcantarillado Sanitario, [en línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

6.6.4 Parámetros de diseño

Son normas, reglamentos que limitan el diseño de una unidad sanitaria, normadas por las entidades regentes (públicas, privadas)

6.6.4.1 Período de Diseño (n)

El período de diseño será el tiempo hasta donde un proyecto funciona en condiciones óptimas.

n = vida útil de los materiales + periodo que comprende la ejecución de un proyecto.

Período que comprende la ejecución de un proyecto: Planeación, Financiamiento, Contratación, Construcción, (3-5 años)

Tabla VI.1 Período de diseño en función del tipo de obra

| Tipo de Obra | Período de diseño (años) |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Tuberías primarias o secundarias | 20-25 |
| Obras de fácil ampliación | 20-25 |
| Colectores / Emisarios | >30 |
| Obras de gran envergadura | >30 |

Tabla VI.2 Período de diseño en función de la población

| Población | Período de diseño (años) |
|------------------|---------------------------------|
| <50.000 hab. | 20 |
| >50.000 hab. | 30 |

Nota: En ningún caso el período de diseño puede ser menos a 20 años.

Tabla VI.3 Vida útil en función de los componentes

| Componentes | Vida útil (años) |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Obras de captación | 25-50 |
| Diques grandes, túneles, pozos | 30-60 |
| Conducciones de hierro dúctil | 40-50 |
| Conducciones de PVC | 20-30 |
| Planta de tratamiento | 20-30 |
| Tanques de almacenamiento | 30-40 |
| Red de distribución (Hierro dúctil) | 40-50 |
| Red de distribución (PVC) | 20-25 |
| Equipos Electromecánicos | 10-15 |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.4.2 Población de diseño

Se refiere a la población a la cual vamos a servir con nuestro sistema de alcantarillado, para estimar la población se puede adoptar uno o varios métodos de proyección: aritmético, geométrico o exponencial.

6.6.4.2.1 Población Actual

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

6.6.4.2.2 Método Aritmético.- Es la relación entre el crecimiento de la población respecto a un intervalo de tiempo, es constante e independiente del tamaño de la población, se produce de una forma análoga a la del interés simple.

La tasa de crecimiento con este método se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = [(Pf/Pa) - 1] / t \quad \text{VI.1}$$

La población futura con este método se obtiene con la siguiente expresión:

$$Pf = Pa (1+rt) \quad \text{VI.2}$$

Donde:

Pf = Población final

Pa = Población actual

r = Tasa de crecimiento

t = Periodo de consideración

6.6.4.2.3 Método Geométrico o Logarítmico.- Es una aplicación de la fórmula del interés compuesto, al aplicar este método suponemos que el sector en estudio se desarrolla proporcionalmente al tamaño de la población.

La tasa de crecimiento con este método se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = [(Pf/Pa)^{(1/t)}] - 1 \quad \text{VI.3}$$

La población futura con este método se obtiene con la siguiente expresión:

$$Pf = Pa (1+r)^t \quad \text{VI.4}$$

6.6.4.2.4 Método Exponencial.- Este método es similar al geométrico ya que se mantiene la tendencia, pero supone que el crecimiento se produce de manera continua.

La tasa de crecimiento con este método se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = [\ln * (Pf/Pa)] / t \quad \text{VI.5}$$

La población futura con este método se obtiene con la siguiente expresión:

$$Pf = Pa * e^{(rt)} \quad \text{VI.6}$$

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.4.3 Densidad poblacional actual y futura

Se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, condado, etc.), su fórmula es la siguiente:

$$Dp = \text{Población} / \text{Área} \quad \text{VI.7}$$

La densidad poblacional está dada en Habitantes/Hectáreas.

Para la determinación de **Densidad Poblacional Actual** se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dp = \text{Población Actual} / \text{Área} \quad \text{VI.8}$$

Para la determinación de **Densidad Poblacional Futura** se lo realiza de la

siguiente manera:

$$D_p = \text{Población Futura} / \text{Área} \quad \text{VI.9}$$

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.5 Dotación de agua potable

Los estimados de los flujos de aguas residuales provenientes de las viviendas se basan comúnmente en el consumo de agua de la familia, por ello para diseñar los sistemas de alcantarillado, habrá que definirse la dotación de agua potable por habitante. La dotación a su vez, dependerá del clima, del tamaño de la población; pero básicamente tendremos que tener en cuenta que depende de las características económicas y culturales de la zona.

6.6.5.1 Tipos de consumo

6.6.5.1.1 Consumo doméstico.- Es la suma de varios conceptos requeridos para la actividad básica

Tabla VI.4 Consumo de acuerdo a la actividad domestica

| Actividad Domestica | Consumo |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Bebida, cocina y lavado de platos | 20-30 (lt/hab/día) |
| Aseo personal (ducha) | 20-75 (lt/hab/día) |
| Lavado de ropa | 10-15 (lt/hab/día) |
| Inodoro | 15-20 lt/por descarga |
| Lavado de pisos | 1.5 lt/m ² |
| Riego de jardines | 1.5 lt/m ² |
| Lavado de automóvil | 250-300 lt |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.5.1.2 Consumo público.- Este consumo está constituido por el agua que se utiliza por riego en zonas verdes públicas, lavado de calles, piletas, parques,

hospitales, unidades educativas, etc.

- Para poblaciones inferiores a 20.000 habitantes el consumo público es de 35 lt/hab/día.
- Para poblaciones mayores a 20.000 habitantes el consumo público es de (0-3%) del Consumo doméstico.

6.6.5.1.3 Consumo industrial.- El consumo industrial dependerá de la actividad de la industria y el consumo para su producción, el consumo industrial no debe incluirse al cálculo del consumo doméstico por cuanto se trata de un consumo localizado.

6.6.5.1.4 Pérdidas.- Se define como pérdida la diferencia entre la estimación o la medida del agua que ingresa al sistema y el consumo asumido por los usuarios, las pérdidas pueden ser comerciales o físicas. Las comerciales corresponden a la mala medición o medidores dañados y las físicas corresponden a las roturas, tomas clandestinas, fugas, rebose del agua potable.

Se estima alrededor del 20% del consumo doméstico.

6.6.5.2 Dotación media diaria actual (lt/hab/día)

La dotación media diaria se la puede determinar con la ayuda de la siguiente tabla:

Tabla VI.5 Dotación media diaria mediante la zona en que se encuentra

| Zona | < 5.000 | 5.000–20.000 | 20.001-100.000 | >100.000 |
|-------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Sierra | 50-80 | 80-100 | 100-150 | 150-200 |
| Costa | 70-110 | 120-180 | 200-250 | 250-350 |
| Oriente | 50-90 | 100-140 | 150-200 | 200-250 |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.5.3 Dotación actual

La dotación actual es igual al consumo domestico más el consumo público más el consumo industrial y más la perdida, expresada en lt/hab/día.

$$Da = \text{Cons. Doméstico} + \text{Cons. Público} + \text{Cons. Industrial} + \text{Perdida} \quad \mathbf{VI.10}$$

Tabla VI.6 Dotación actual según el nivel social

| Población > a 100.000 | Dotación Actual |
|-----------------------------------|------------------------|
| Barrios residenciales obreros | 150-200 (lt/hab/día) |
| Barrios residenciales clase media | 200-280 (lt/hab/día) |
| Barrios residenciales clase alta | 280-300 (lt/hab/día) |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.5.4 Dotación futura

La dotación futura se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Df = Da + 1 (n) \quad \mathbf{VI.11}$$

Donde:

Df= Dotación futura en lt/hab/día

Da= Dotación actual en lt/hab/día

n= Periodo de diseño

6.6.6) Áreas de Aportación

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

6.6.7 Caudal de diseño

Para determinar el caudal de aguas servidas o caudal de diseño se deberá considerar algunas aportaciones de caudal siendo el resultante el que se utilice para el diseño del alcantarillado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad \text{VI.12}$$

Donde:

Q_d = Caudal de diseño

Q_i = Caudal instantáneo

Q_{inf} = Caudal de infiltración

Q_e = Caudal de conexiones erradas

6.6.7.1 Caudal medio diario de agua potable

Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{md} = (P_f * D_f) / 86400 \quad \text{VI.13}$$

Donde:

Q_{md} = Caudal medio diario de agua potable (lt/sg)

P_f = Población futura

D_f = Dotación futura

6.6.7.2 Caudal medio diario al principio del período de diseño

Este caudal generalmente se utiliza para verificar el funcionamiento hidráulico de la red de alcantarillado en cuanto se refiere a su capacidad de auto limpieza.

6.6.7.3 Caudal medio diario al final del período de diseño

Este caudal sirve para el dimensionamiento de un sistema de alcantarillado mediante la aplicación de los respectivos coeficientes de mayoración

6.6.7.4 Coeficiente de retorno (C)

La cantidad de aguas residuales generada por una comunidad es menor a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas ya sea por el riego de jardines(infiltración), abrevado de animales por la auto limpieza de viviendas o cualquier uso externo.

El agua potable regresará como un caudal residual en un porcentaje que fluctúe entre el 70 al 80 %

$$70\% \leq C \leq 80\%$$

6.6.7.5 Caudal medio diario sanitario (Qmds)

El caudal medio diario sanitario es aquel que se lo determina multiplicando el factor de retorno (C) por el caudal medio diario de agua potable ya que no toda el agua que se suministra a las viviendas va a la red de alcantarillado, su expresión es la siguiente:

$$Q_{mds} = C * Q_{md} \quad \text{VI.14}$$

Donde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario

C = Coeficiente de retorno

Q_{md} = Caudal medio diario

6.6.7.6 Caudal instantáneo

El caudal máximo instantáneo se lo determina multiplicando el coeficiente de mayoración por el caudal medio diario sanitario y su expresión es la siguiente:

$$Q_i = M * Q_{mds} \quad \text{VI.15}$$

Donde:

Q_i = Caudal instantáneo

M = Coeficiente de mayoración

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario

6.6.7.7 Coeficiente de Mayoración (M)

Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua potable es decir este coeficiente varía de acuerdo al clima, etc. No será el mismo coeficiente.

Método de HARMON: $M = 1 + [14 / (4 + \sqrt{P})]$ **VI.16**

Donde:

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

P = Población en miles

Método de BABIT: $M = 5 / p^{0.2}$ **VI.17**

Donde:

P = Población en miles

Norma EX-IEOS: $M = 2.228 / Q_{mds}^{0.073325}$ **VI.18**

Donde:

Q_{mds} = caudal medio diario sanitario (m³/sg)

Si el caudal medio diario sanitario es menor o igual a 4.00 se toma 4.00

$$Q_d \leq 4 \text{ lt/sg} \approx M = 4.00$$

PÖPEL

Tabla VI.7 Coeficiente de mayoración según la población

| Población (miles) | Coeficiente (M) |
|-------------------|-----------------|
| <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 |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.7.8 Caudal de Infiltración

Es el caudal que será determinado considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual
- Dimensiones, estado, tipo de alcantarilla y mantenimiento de los pozos de revisión
- Material de la tubería y tipo de unión

En el siguiente cuadro tenemos algunos caudales de infiltración (lt/sg/m) por tipo de tubería

Tabla VI.8 Coeficiente de Infiltración según el tipo de tubería

| Tipo de Unión | Tubo Hormigón Simple | | Tubo PVC | |
|---------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Mortero | Z(caucho) | Cementada | Z(caucho) |
| Nivel freático alto | 0.0008 | 0.0002 | 0.00015 | 0.0005 |
| Nivel freático bajo | 0.0005 | 0.0002 | 0.0001 | 0.00005 |

Fuente: Normativa EX-IEOS

La expresión para calcular el caudal de infiltración es la siguiente:

$$Q_{inf} = I * long. \quad \text{VI.19}$$

Donde:

I = Coeficiente de infiltración

6.6.7.9 Caudal por conexiones erradas o ilícitas (Qe)

Son caudales pluviométricos que ingresan al alcantarillado sanitario, y su expresión es la siguiente:

$$Q_e = 5\% \text{ al } 10\% \text{ de } Q_i \quad \text{VI.20}$$

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/hab/día)

Q_i = Caudal Instantáneo

6.6.8 Cálculo hidráulico de la red

➤ **Coefficiente de rugosidad de Manning (n)**

En la siguiente tabla podemos encontrar el coeficiente de rugosidad de Manning

Tabla VI.9 Coeficiente de rugosidad de Manning (n) según el tipo de tubería

| Tipo de tubería | n |
|--|-------|
| Hormigón Simple | 0.013 |
| PVC | 0.011 |
| Colectores y tuberías de hormigón fundido en sitio | 0.015 |
| Mampostería de piedra | 0.018 |
| Tubería de acero corrugado | 0.026 |
| Ladrillo | 0.016 |
| Túnel en roca sin revestir | 0.033 |

Fuente: Normativa EX-IEOS

➤ **Calculo de la gradiente (S)**

Para el cálculo de la gradiente se utiliza la siguiente expresión:

$$S = (\text{Cota inicial} - \text{Cota final}) / \text{Longitud} \quad \text{VI.21}$$

➤ **Área mojada (Am)**

Para el cálculo del área mojada se utiliza la siguiente expresión:

$$A_m = (\pi * D^2) / 4 \quad \text{VI.22}$$

Donde:

A_m = Área mojada (m²)

D = Diámetro (m)

➤ **Perímetro mojado (Pm)**

Para el cálculo del perímetro mojado se utiliza la siguiente expresión:

$$P_m = \pi * D \quad \text{VI.23}$$

Donde:

Pm = Perímetro mojado (m)

D = Diámetro (m)

➤ **Radio hidráulico (R)**

Para el cálculo del radio hidráulico se utiliza la siguiente expresión:

$$R = A_m / P_m \quad \text{VI.24}$$

Donde:

R = Radio hidráulico (m)

A_m = Área mojada (m²)

P_m = Perímetro mojado (m)

6.6.8.1 Velocidades de diseño

6.6.8.1.1 Velocidad mínima

La velocidad mínima aceptable es 0.6 m/sg con la cual evitamos problemas de sedimentación en las tuberías.

Nota: En tramos iniciales se puede aceptar una velocidad mínima de 0.30 m/sg en virtud de que el caudal es sumamente pequeño

$$V_{p11} \geq V_{\min} \quad \text{VI.25}$$

6.6.8.1.2 Velocidad máxima

La velocidad máxima la podemos encontrar en la siguiente tabla según el tipo de tubería

Tabla VI.10 Velocidad máxima según el tipo de tubería

| Tipo de tubería | V. máx.(m/sg) |
|--|---------------|
| Hormigón Simple con uniones de mortero | 2.5-3 |
| Hormigón Simple con uniones elastoméricas (caucho) | 3.5-4 |
| Asbesto Cemento | 4.5-5 |
| PVC | 4.5 |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.6.8.2 Cálculo a tubo lleno

6.6.8.2.1 Caudal a tubo lleno

Para el cálculo del caudal a tubo lleno se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_{tll} = (0.312 / n) * (D^{8/3}) * (S^{1/2}) \quad \text{VI.26}$$

Donde:

Q_{tll} = Caudal a tubo lleno

n = Coeficiente de rugosidad de manning

D = Diámetro de la tubería

S = Gradiente de proyecto

6.6.8.2.2 Velocidad a tubo lleno

Para el cálculo de la velocidad a tubo lleno se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{tll} = (0.397 / n) * (D^{2/3}) * (S^{1/2}) \quad \text{VI.27}$$

Donde:

V_{tll} = velocidad a tubo lleno

n = Coeficiente de rugosidad de manning

D = Diámetro de la tubería

S = Gradiente de proyecto

6.6.8.3 Cálculo para tubo parcialmente lleno

6.6.8.3.1 Caudal para tubo parcialmente lleno

Para el cálculo del caudal para tubo parcialmente lleno se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_{pll} = [(D^{8/3}) / (7257.15 * n * (2\pi\theta)^{2/3})] * [(2\pi\theta - 360 \text{ sen}\theta)^{5/3}] * (S^{1/2})$$

VI.28

Donde:

Q_{pll} = Caudal parcialmente lleno (m³/sg)

n = Coeficiente de rugosidad de manning

D = Diámetro de la tubería

S = Gradiente de proyecto

6.6.8.3.2 Velocidad para tubo parcialmente lleno

Para el cálculo de la velocidad para tubo parcialmente lleno se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{p\text{ll}} = (0.397 / n) * (D^{2/3}) * [1 - (360 \text{ sen}\theta / 2\pi\theta)] * (S^{1/2}) \quad \mathbf{VI.29}$$

Donde:

$V_{p\text{ll}}$ = Velocidad parcialmente lleno

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

D = Diámetro de la tubería

S = Gradiente de proyecto

6.6.8.3.3 Relación ($q_{p\text{ll}}/Q_{t\text{ll}}$)

Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de la tubería para el caudal a tubo lleno $Q_{t\text{ll}}$ calculado con la fórmula de Manning.

NOTA: Para el cálculo de la sección parcialmente llena del presente proyecto se utilizó el programa HCANALES de la autoría de Máximo Villón Béjar, el cual calcula automáticamente velocidades, altura efectiva, radio hidráulico entre otros. Para ello desplegamos la ventana tirante normal y escogemos la opción circular.

Los datos requeridos son:

- Caudal de diseño del tramo (m^3/sg)
- Diámetro (m)
- Rugosidad de Manning
- Gradiente Hidráulica (m/m)

6.6.8.4 Tensión tractiva

La tensión tractiva o tensión de arrastre (T) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el liquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Su unidad es el Pascal, y su valor mínimo es 1 Pascal.

Para el cálculo de la tensión tractiva se utiliza la siguiente expresión:

$$T = \rho * g * R * S \quad \text{VI.30}$$

Donde:

T = Tensión tractiva (Pa)

ρ = Densidad del agua (1000 Kg/m³)

g = Gravedad (9.81 m/sg²)

R = Radio Hidráulico (m)

S = Gradiente Hidráulica (m/m)

6.6.8.5 Ubicación de las tuberías de alcantarillado

Las tuberías de alcantarillado es recomendable ubicar a una profundidad entre 1.20m y 1.50m debajo de las calzadas o debajo de las calles la altura referida será libre de la altura de subrazante y capa de rodadura, y rasante.

6.6.8.6 Profundidad de excavación

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas 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 1,20m de alto sobre la clave del tubo.

6.6.8.7 Diámetros mínimos

Para el alcantarillado sanitario, se estima que el diámetro mínimo para la tubería secundaria o principal es de 200mm (diámetro interior).

Para el alcantarillado pluvial o combinado, el diámetro mínimo para la tubería es de 250mm (diámetro interior).

Para acometidas en general se recomienda un diámetro mínimo de 150mm.

Sin embargo siempre quedará a criterio de la institución regente el estimar el diámetro mínimo que el calculista deberá considerar como una condición obligatoria.

6.6.8.8 Tipos de tuberías

Se utilizarán tuberías de Hormigón Simple con uniones de mortero y Tuberías de PVC con uniones elastoméricas, en casos especiales se utilizarán tuberías de acero o hierro fundido.

6.6.8.9 Pozos de revisión

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100m para diámetros menores de 350mm; 150m para diámetros comprendidos entre 400mm y 800mm; 200m para diámetros mayores que 800mm. Para todos los demás diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

Tabla VI.11 Longitudes máximas entre pozos según el diámetro de la tubería

| Diámetro | Long. máx. Entre pozos |
|---|-------------------------------|
| $\varnothing \leq 350\text{mm}$ | 100 m |
| $400\text{mm} \leq \varnothing \leq 800\text{mm}$ | 150 m |
| $\varnothing > 800\text{mm}$ | 200 m |

Fuente: Normativa EX-IEOS

6.7 Metodología. Modelo operativo

6.7.1 Alcantarillado Sanitario sector Unalagua-Quevedo

➤ **Período de Diseño (n)**

Para el diseño hidráulico del alcantarillado sanitario del sector Unalagua-Quevedo se considera una periodo de retorno de 25 años según recomendaciones de las normas EX-IEOS

➤ **Población de diseño**

Para estimar la población de diseño se puede adoptar uno o varios métodos de proyección: aritmético, geométrico o exponencial.

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales de entre los cuales se tiene los datos del Censo de Población efectuado por el del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos) en el año 2001 y 2010, siendo este un dato confiable y real con el que se podrán hacer cálculos adicionales.

Tabla VI.12 Datos censales de la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo según el INEC

| Año | Habitantes |
|------------|-------------------|
| 2001 | 181 |
| 2010 | 239 |

Fuente: INEC

➤ **Método Aritmético**

Utilizamos la formula VI.1 para determinar la tasa de crecimiento

$$r = [(Pf/Pa) - 1] / t$$

Donde:

Pf (2010)= 239 hab.

Pa (2001)= 181 hab.

t = periodo de consideración (2010-2001)

$$r = [(239/181) - 1] / 9$$

$$r = 0.0356$$

$$r = 3.56 \%$$

Utilizamos la formula VI.2 para determinar la población futura

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

Donde:

Pf (2037) = Población futura (hab)

Pa (2012) = 257 hab

r = Tasa de crecimiento de 3.56 %

t = Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 257 (1 + (0.0356 * 25))$$

$$Pf = 486 \text{ hab.}$$

➤ **Método Geométrico o Logarítmico**

Utilizamos la formula VI.3 para determinar la tasa de crecimiento

$$r = [(Pf/Pa) ^ (1/t)] - 1$$

Donde:

Pf (2010)= 239 hab.

Pa (2001)= 181 hab.

t = periodo de consideración (2010-2001)

$$r = [(239/181) ^ (1/9)] - 1$$

$$r = 0.0314$$

$$r = 3.14 \%$$

Utilizamos la formula VI.4 para determinar la población futura

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

Donde:

Pf (2037) = Población futura (hab)

Pa (2012) = 257 hab

r = Tasa de crecimiento de 3.14 %

t = Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 257 (1+0.0314) ^ 25$$

$$Pf = 557 \text{ hab.}$$

➤ **Método Exponencial**

Utilizamos la formula VI.5 para determinar la tasa de crecimiento

$$r = [\ln * (Pf/Pa)] / t$$

Donde:

Pf (2010)= 239 hab.

Pa (2001)= 181 hab.

t = periodo de consideración (2010-2001)

$$r = [\ln (239/181)] / 9$$

$$r = 0.0309$$

$$r = 3.09 \%$$

Utilizamos la formula VI.6 para determinar la población futura

$$Pf = Pa * e ^ (rt)$$

Donde:

Pf (2037) = Población futura (hab)

Pa (2012) = 257 hab

r = Tasa de crecimiento de 3.09 %

t = Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 257 (e ^ (0.0309*25))$$

$$Pf = 557 \text{ hab.}$$

**Tabla VI.13 Cuadro de crecimiento estimado de la población del sector
Unalagua-Quevedo**

| Años | Aritmético r=1,14% | Geométrico r=1,09% | Exponencial r=1,08% |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 2011 | 267 | 266 | 267 |
| 2012 | 276 | 274 | 274 |
| 2013 | 285 | 282 | 282 |
| 2014 | 294 | 291 | 291 |
| 2015 | 303 | 300 | 300 |
| 2016 | 312 | 310 | 310 |
| 2017 | 322 | 320 | 320 |
| 2018 | 331 | 330 | 330 |
| 2019 | 340 | 340 | 340 |
| 2020 | 349 | 350 | 350 |
| 2021 | 358 | 361 | 361 |
| 2022 | 367 | 373 | 373 |
| 2023 | 376 | 384 | 384 |
| 2024 | 386 | 397 | 397 |
| 2025 | 395 | 409 | 409 |
| 2026 | 404 | 422 | 422 |
| 2027 | 413 | 435 | 435 |
| 2028 | 422 | 449 | 449 |
| 2029 | 431 | 463 | 463 |
| 2030 | 441 | 477 | 477 |
| 2031 | 450 | 492 | 492 |
| 2032 | 459 | 508 | 508 |
| 2033 | 468 | 523 | 523 |
| 2034 | 477 | 540 | 540 |
| 2035 | 486 | 557 | 557 |
| 2036 | 495 | 574 | 574 |
| 2037 | 505 | 592 | 592 |

Nota: Se ha considerado un periodo de diseño de 25 años

➤ **Densidad poblacional**

Para el diseño hidráulico este valor se lo calcula a partir del dato de población futura al final del período de diseño dividido para el área total de la sumatoria de áreas aportantes a la línea de proyecto, utilizamos la ecuación VI.7.

$$D_p = \text{Población} / \text{Área}$$

Donde:

Pf = 592 hab.

A = 28.07 Há (Sumatoria de áreas aportantes a la red del alcantarillado sanitario del sector Unalagua-Quevedo)

$$D_p = 592 \text{ hab} / 28.07 \text{ Há}$$

$$D_p = 21.09 \text{ hab. /Há}$$

➤ **Dotación de agua potable**

➤ **Dotación actual**

Para el presente proyecto se adopta una dotación de 180 lt/hab/día, dato obtenido de la tabla VI.6 debido a que el sector Unalagua-Quevedo es un barrio residencial obrero

➤ **Dotación futura**

Utilizamos la formula VI.11 para determinar la dotación futura

$$D_f = D_a + 1 (n)$$

Donde:

Df= Dotación futura en lt/hab/día

Da= 180 lt/hab/día

n= 25 años

$$D_f = 180 \text{ lt/hab/día} + 1 \text{ lt/hab/día} (25)$$

$$D_f = 205 \text{ lt/hab/día}$$

➤ **Caudal medio diario de agua potable**

Utilizamos la formula VI.13 para determinar el caudal medio diario de agua potable

$$Q_{md} = (P_f * D_f) / 86400$$

Donde:

Q_{md} = Caudal medio diario de agua potable (lt/sg)

P_f = 592 hab

D_f = 205 lt/hab/día

$$Q_{md} = (592 * 205) / 86400$$

$$Q_{md} = 1.40 \text{ lt/sg}$$

➤ **Caudal medio diario sanitario (Q_{mds})**

Para determinar el caudal medio diario sanitario debemos adoptar un valor de C (coeficiente de retorno) que se encuentra entre el 70% y el 80%

Escogemos el valor de 80% por norma y utilizamos la formula VI.14

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

Donde:

C = 80%

Q_{md} = 1.40 lt/sg

$$Q_{mds} = 0.8 * 1.40 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{mds} = 1.12 \text{ lt/sg}$$

➤ **Caudal instantáneo**

Utilizamos la formula VI.16 para determinar el coeficiente de mayoración según el método de HARMON

$$M = 1 + [14 / (4 + \sqrt{P})]$$

Donde:

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

P = Población en miles

$$M = 1 + [14 / (4 + \sqrt{0.592})]$$

$$M = 3.94$$

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

$$M \text{ asumido} = 3.8$$

Utilizamos la formula VI.15 para determinar el caudal instantáneo

$$Q_i = M * Q_{m\text{ds}}$$

Donde:

Q_i = caudal instantáneo (lt/sg)

$M = 3.8$

$Q_{m\text{ds}} = 1.12$ lt/sg

$$Q_i = 3.8 * 1.12 \text{ lt/sg}$$

$$Q_i = 4.27 \text{ lt/sg}$$

➤ **Caudal de Infiltración**

Utilizamos la tabla VI.8 para determinar el coeficiente de infiltración

Según la tabla y la ubicación del sitio en el cual se llevara a cabo el proyecto, se optó por tomar el coeficiente $I = 0.0005$ lt/sg/m para tuberías de PVC, con uniones Z (caucho) y un nivel freático alto.

Utilizamos la formula VI.19 para calcular el caudal de infiltración

$$Q_{\text{inf}} = I * \text{long.}$$

Donde:

$I = 0.0005$ lt/sg/m

Long = 2052.53m (sumatoria de la longitud de los tramos de la red de alcantarillado)

$$Q_{\text{inf}} = 0.0005 \text{ lt/sg/m} * 2052.53 \text{ m}$$

$$Q_{\text{inf}} = 1.03 \text{ lt/sg}$$

Este caudal se toma desde el P1 hasta el P26 correspondientes a la red de alcantarillado sanitario del sector Unalagua-Quevedo

➤ **Caudal por conexiones erradas o ilícitas (Qe)**

Utilizamos la formula VI.20 para calcular el caudal por conexiones erradas

$$Q_e = 5\% \text{ al } 10\% \text{ de } Q_i$$

Donde:

Adoptamos el 10%

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/hab/día)

Q_i = 4.27 lt/sg

$$Q_e = 10\% * 4.27 \text{ lt/sg}$$

$$Q_e = 0.43 \text{ lt/sg}$$

➤ **Caudal de diseño sanitario**

Utilizamos la formula VI.12 para calcular el caudal de diseño sanitario

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

Donde:

Q_d = Caudal de diseño (lt/sg)

Q_i = 4.27 lt/sg

Q_{inf} = 1.03 lt/sg

Q_e = 0.43 lt/sg

$$Q_d = 4.27 \text{ lt/sg} + 1.03 \text{ lt/sg} + 0.43 \text{ lt/sg}$$

$$Q_d = 5.72 \text{ lt/sg}$$

Este caudal se toma desde el P1 hasta el P26 correspondientes a la red de alcantarillado sanitario del sector Unalagua-Quevedo

Cálculo hidráulico de la red

➤ Coeficiente de rugosidad de Manning (n)

Utilizamos la tabla VI.9 para determinar el coeficiente de rugosidad de Manning
Se optó por tomar el coeficiente $n= 0.011$ para tuberías de PVC

TABLA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO SANITARIO

| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: Alcantarillado Sanitario del sector Unabagua-Quevedo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parroquia: Mulalillo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cantón: Salcedo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizado por: Ego. Alfonso Acosta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo | Pozo | Longitud (m) | Área de aportación (Há) | Densidad Poblacional (hab/Há) | Población Futura (hab) | Dotación Futura (lt/hab/día) | Coefficiente de retorno (C) | Coefficiente de mayoración (M) | Caudal medio diario (lt/sg) | Caudal Instantáneo (lt/sg) | Coefficiente de Infiltración | Caudal de Infiltración (lt/sg) | Caudal conexiones erradas (lt/sg) | Caudal de diseño (lt/sg) | Caudal acumulado (lt/sg) |
| A-B-C | P1-P2 | 79.70 | 1.21 | 21.09 | 26 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.062 | 0.188 | 0.0005 | 0.040 | 0.019 | 0.246 | 0.246 |
| | P2-P3 | 79.52 | 0.74 | 21.09 | 16 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.038 | 0.115 | 0.0005 | 0.040 | 0.012 | 0.167 | 0.413 |
| | P3-P4 | 93.10 | 1.50 | 21.09 | 32 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.076 | 0.231 | 0.0005 | 0.047 | 0.023 | 0.300 | 1.534 |
| | P4-P5 | 86.08 | 1.37 | 21.09 | 29 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.069 | 0.209 | 0.0005 | 0.043 | 0.021 | 0.273 | 1.807 |
| | P5-P6 | 88.34 | 0.66 | 21.09 | 14 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.033 | 0.101 | 0.0005 | 0.044 | 0.010 | 0.155 | 1.962 |
| | P9-P8 | 69.41 | 3.28 | 21.09 | 70 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.166 | 0.505 | 0.0005 | 0.035 | 0.050 | 0.590 | 0.590 |
| | P8-P7 | 78.93 | 1.96 | 21.09 | 42 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.100 | 0.303 | 0.0005 | 0.039 | 0.030 | 0.373 | 0.963 |
| | P7-P6 | 95.15 | 0.94 | 21.09 | 20 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.047 | 0.144 | 0.0005 | 0.048 | 0.014 | 0.206 | 1.169 |
| D-B | P13-P12 | 86.23 | 1.02 | 21.09 | 22 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.052 | 0.159 | 0.0005 | 0.043 | 0.016 | 0.218 | 0.218 |
| | P12-P11 | 87.17 | 1.08 | 21.09 | 23 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.055 | 0.166 | 0.0005 | 0.044 | 0.017 | 0.226 | 0.444 |
| | P11-P10 | 87.41 | 1.12 | 21.09 | 24 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.057 | 0.173 | 0.0005 | 0.044 | 0.017 | 0.234 | 0.678 |
| | P10-P3 | 78.72 | 0.59 | 21.09 | 13 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.031 | 0.094 | 0.0005 | 0.039 | 0.009 | 0.143 | 0.820 |
| | P14-P15 | 73.83 | 0.73 | 21.09 | 15 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.037 | 0.111 | 0.0005 | 0.037 | 0.011 | 0.159 | 0.159 |
| | P15-P16 | 90.10 | 1.08 | 21.09 | 23 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.054 | 0.164 | 0.0005 | 0.045 | 0.016 | 0.226 | 0.385 |
| G-F | P16-P17 | 72.96 | 0.61 | 21.09 | 13 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.031 | 0.093 | 0.0005 | 0.036 | 0.009 | 0.139 | 0.523 |
| | P17-P18 | 71.72 | 0.54 | 21.09 | 11 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.027 | 0.082 | 0.0005 | 0.036 | 0.008 | 0.126 | 0.649 |
| | P18-P19 | 79.01 | 0.88 | 21.09 | 19 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.044 | 0.134 | 0.0005 | 0.040 | 0.013 | 0.187 | 0.836 |
| | P19-P20 | 93.22 | 1.25 | 21.09 | 26 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.063 | 0.190 | 0.0005 | 0.047 | 0.019 | 0.256 | 1.092 |
| | P20-P21 | 90.72 | 1.39 | 21.09 | 29 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.070 | 0.211 | 0.0005 | 0.045 | 0.021 | 0.278 | 1.370 |
| F-E | P21-P6 | 79.51 | 0.62 | 21.09 | 13 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.031 | 0.095 | 0.0005 | 0.040 | 0.009 | 0.144 | 1.514 |
| | P6-P22 | 97.38 | 1.13 | 21.09 | 24 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.057 | 0.172 | 0.0005 | 0.049 | 0.017 | 0.238 | 4.883 |
| | P22-P23 | 71.11 | 0.84 | 21.09 | 18 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.042 | 0.128 | 0.0005 | 0.036 | 0.013 | 0.176 | 5.059 |
| | P23-P24 | 83.58 | 1.27 | 21.09 | 27 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.064 | 0.193 | 0.0005 | 0.042 | 0.019 | 0.254 | 5.313 |
| | P24-P25 | 72.80 | 1.20 | 21.09 | 25 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.060 | 0.183 | 0.0005 | 0.036 | 0.018 | 0.237 | 5.550 |
| | P25-P26 | 66.83 | 1.06 | 21.09 | 22 | 205.00 | 0.80 | 3.80 | 0.053 | 0.161 | 0.0005 | 0.033 | 0.016 | 0.211 | 5.761 |

TABLA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO
HIDRAÚLICO

| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|------------|-----------|--------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: Alcantarillado Sanitario del sector Unalagua-Quevedo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parroquia: Mulalillo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cantón: Sabedo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizado por: Egdo. Alfonso Acosta | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parte 1 de 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo | Pozo | Longitud (m) | Cotas | | Gradiente hidráulica (%) | Caudal de Diseño (l/s) | Diámetro Calculado (mm) | Diámetro (mm) | TUBO LLENO | | | TUBO PARCIALMENTE LLENO | | | Tensión Tractiva (Pa) | |
| | | | Terreno (m.s.n.m) | Proyecto (m.s.n.m) | | | | | QTL (l/s) | VTL (m/s) | qPLL/QTL (%) | VPLL (m/s) | Altura Efectiva (mm) | Radio Hidráulico (m) | | |
| A-B-C | P1 | | 2916.293 | 2915.093 | | | | | | | | | | | | |
| | | 79.70 | | | 2.891 | 0.25 | 24.57 | 200 | 65.972 | 2.099 | 0.373 | 0.502 | 9.00 | 0.006 | | 1.645 |
| | P2 | | 2914.289 | 2912.789 | | | | | | | | | | | | |
| | | 79.52 | | | 3.837 | 0.41 | 28.29 | 200 | 76.000 | 2.418 | 0.543 | 0.643 | 10.60 | 0.007 | | 2.597 |
| | P3 | | 2911.238 | 2909.738 | | | | | | | | | | | | |
| | | 93.10 | | | 5.255 | 1.53 | 43.63 | 200 | 88.943 | 2.829 | 1.724 | 1.071 | 18.30 | 0.012 | | 5.979 |
| | P4 | | 2906.346 | 2904.846 | | | | | | | | | | | | |
| | | 86.08 | | | 1.796 | 1.81 | 56.74 | 200 | 52.000 | 1.654 | 3.475 | 0.774 | 25.50 | 0.016 | | 2.819 |
| | P5 | | 2904.800 | 2903.300 | | | | | | | | | | | | |
| | 88.34 | | | 2.158 | 1.96 | 56.54 | 200 | 56.993 | 1.813 | 3.443 | 1.056 | 21.80 | 0.014 | | 2.921 | |
| P6 | | 2908.406 | 2905.206 | | | | | | | | | | | | | |
| | 95.15 | | | 8.068 | 1.17 | 36.36 | 200 | 110.211 | 3.506 | 1.061 | 1.136 | 14.60 | 0.009 | | 7.440 | |
| P7 | | 2915.883 | 2912.883 | | | | | | | | | | | | | |
| | 78.93 | | | 10.680 | 0.96 | 32.08 | 200 | 126.804 | 4.034 | 0.759 | 1.123 | 12.90 | 0.008 | | 8.696 | |
| P8 | | 2922.713 | 2921.313 | | | | | | | | | | | | | |
| | 69.41 | | | 13.256 | 0.59 | 25.64 | 200 | 141.268 | 4.494 | 0.418 | 1.098 | 9.40 | 0.006 | | 7.932 | |
| P9 | | 2933.514 | 2930.514 | | | | | | | | | | | | | |
| P13 | | 2923.847 | 2922.647 | | | | | | | | | | | | | |
| | 86.23 | | | 5.598 | 0.22 | 20.73 | 200 | 91.801 | 2.920 | 0.237 | 0.607 | 7.20 | 0.005 | | 2.581 | |
| P12 | | 2919.62 | 2917.820 | | | | | | | | | | | | | |
| | 87.17 | | | 7.436 | 0.44 | 25.67 | 200 | 105.810 | 3.366 | 0.419 | 0.791 | 9.60 | 0.006 | | 4.596 | |
| P11 | | 2913.628 | 2911.338 | | | | | | | | | | | | | |
| | 87.41 | | | 3.139 | 0.68 | 35.38 | 200 | 68.748 | 2.187 | 0.986 | 0.764 | 13.20 | 0.009 | | 2.618 | |
| P10 | | 2910.994 | 2908.594 | | | | | | | | | | | | | |
| | 78.72 | | | 1.834 | 0.82 | 42.03 | 200 | 52.551 | 1.672 | 1.561 | 0.614 | 17.40 | 0.011 | | 1.997 | |
| P3 | | 2911.238 | 2910.038 | | | | | | | | | | | | | |

| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|------------|------------|---------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: Alcantarillado Sanitario del sector Unalagua-Quevedo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parroquia: Tutulalillo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cantón: Salcedo | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizado por: Egdo. Alfonso Acosta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parte 2 de 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo | Pozo | Longitud (m) | Cotas | | Gradiente hidráulica (%) | Caudal de Diseño (l/s) | Diámetro Calculado (mm) | Diámetro (mm) | TUBO LLENO | | | TUBO PARCIALMENTE LLENO | | | Tensión Tractiva (Pa) |
| | | | Terreno (m.s.n.m) | Proyecto (m.s.n.m) | | | | | QTLL (l/s) | VTLL (m/s) | qPLL/QTLL (%) | VPLL (m/s) | Altura Efectiva (mm) | Radio Hidráulico (m) | |
| G-F | P14 | 73.83 | 2928.045 | 2926.545 | 11.773 | 0.16 | 16.03 | 200 | 133.132 | 4.235 | 0.119 | 0.698 | 5.30 | 0.004 | 4.042 |
| | P15 | 90.10 | 2919.853 | 2917.853 | 2.943 | 0.38 | 28.96 | 200 | 66.567 | 2.118 | 0.578 | 0.609 | 10.40 | 0.007 | 1.963 |
| | P16 | 72.96 | 2916.401 | 2915.201 | 2.806 | 0.52 | 32.79 | 200 | 64.992 | 2.067 | 0.805 | 0.620 | 12.70 | 0.008 | 2.257 |
| | P17 | 71.72 | 2915.154 | 2913.154 | 4.272 | 0.65 | 32.85 | 200 | 80.199 | 2.551 | 0.809 | 0.769 | 12.80 | 0.008 | 3.479 |
| | P18 | | 2911.59 | 2910.090 | | | | | | | | | | | |
| | P18 | 79.01 | 2911.59 | 2910.390 | 1.743 | 0.84 | 42.74 | 200 | 51.223 | 1.629 | 1.632 | 0.608 | 17.80 | 0.011 | 1.949 |
| | P19 | 93.22 | 2911.113 | 2909.013 | 1.370 | 1.09 | 49.42 | 200 | 45.413 | 1.445 | 2.404 | 0.604 | 21.40 | 0.014 | 1.814 |
| | P20 | 90.72 | 2910.336 | 2907.736 | 1.146 | 1.37 | 55.63 | 200 | 41.544 | 1.322 | 3.297 | 0.608 | 24.90 | 0.016 | 1.754 |
| F-E | P21 | 79.51 | 2909.896 | 2906.696 | 1.119 | 1.51 | 58.02 | 200 | 41.052 | 1.306 | 3.688 | 0.621 | 26.20 | 0.016 | 1.801 |
| | P6 | 97.38 | 2908.406 | 2905.806 | 0.434 | 4.88 | 107.49 | 200 | 25.573 | 0.814 | 19.093 | 0.627 | 59.20 | 0.034 | 1.440 |
| | P22 | 71.11 | 2906.683 | 2905.383 | 0.384 | 5.06 | 111.48 | 200 | 24.042 | 0.765 | 21.041 | 0.606 | 62.30 | 0.035 | 1.330 |
| | P23 | 83.58 | 2906.61 | 2905.110 | 2.076 | 5.31 | 82.75 | 200 | 55.903 | 1.778 | 9.504 | 1.120 | 41.70 | 0.025 | 5.091 |
| | P24 | 72.80 | 2904.875 | 2903.375 | 5.720 | 5.55 | 69.55 | 200 | 92.796 | 2.952 | 5.981 | 1.481 | 35.40 | 0.022 | 12.120 |
| | P25 | 66.83 | 2901.661 | 2899.211 | 3.656 | 5.76 | 76.71 | 200 | 74.187 | 2.360 | 7.766 | 1.573 | 34.80 | 0.021 | 7.639 |
| | P26 | | 2898.268 | 2896.768 | | | | | | | | | | | |

6.7.2 Parámetros de diseño de la planta de tratamiento

Los parámetros de diseño son los conjuntos de datos preliminares necesarios que cuantifican el estudio de cualquier proyecto que se realice. Los factores más importantes son los siguientes:

- Tratamiento Preliminar.
- Tratamiento Primario.
- Tratamiento Secundario.

6.7.2.1 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.

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

6.7.2.1.1 Rejillas

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

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

➤ Número de barrotes (N)

Para el cálculo del número de barrotes se utiliza la siguiente expresión:

$$N = (b + \emptyset) / (e + \emptyset) \quad \text{VI.31}$$

$$N = (1.00\text{m} + 0.012\text{m}) / (0.03\text{m} + 0.012\text{m})$$

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

➤ **Ancho Libre Entre Barrotes (e)**

Para el cálculo del ancho libre entre barrotes se utiliza la siguiente expresión:

$$e = [(b + \emptyset) / N] - \emptyset \quad \text{VI.32}$$

$$e = [(1.00\text{m} + 0.012\text{m}) / 24] - 0.012\text{m}$$

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

6.7.2.1.2 Desarenador

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

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

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

- Tiempo de retención máximo de 30 seg
- Velocidad del flujo de 0.30 m/seg
- Velocidad de asentamiento de partículas de 1.92 cm/seg
- Caudales de diseño de 5.76 lts/seg
- Desarenador de tipo horizontal

➤ **Volumen de Diseño (Vd)**

Para el cálculo del volumen de diseño se utiliza la siguiente expresión:

$$Vd = Q_{\text{diseño}} * \text{Tiempo de retención} \quad \text{VI.33}$$

$$Vd = 0.00576 \text{ m}^3/\text{sg} * 30\text{sg}$$

$$Vd = 0.173\text{m}^3$$

➤ **Área Superficial (Asd)**

Para el cálculo del área superficial se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Asd} = Q_{\text{diseño}} / V \text{ de asentamiento de partículas} \quad \text{VI.34}$$

$$\text{Asd} = 0.00576 \text{ m}^3/\text{sg} / 0.0192 \text{ m/sg}$$

$$\text{Asd} = 0.300 \text{ m}^2$$

➤ **Altura (H)**

Para el cálculo de la altura se utiliza la siguiente expresión:

$$H = V_d / \text{Asd} \quad \text{VI.35}$$

$$H = 0.173 \text{ m}^3 / 0.300 \text{ m}^2$$

$$H = 0.58 \text{ m}$$

$$H \text{ asumida} = 0.60 \text{ m}$$

➤ **Ancho (B)**

Para el cálculo del ancho se utiliza la siguiente expresión:

$$B = \text{Asd} / H \quad \text{VI.36}$$

$$B = 0.300 \text{ m}^2 / 0.58 \text{ m}$$

$$B = 0.52 \text{ m}$$

$$B \text{ asumida} = 0.50 \text{ m}$$

➤ **Longitud (L)**

Para el cálculo de la longitud se utiliza la siguiente expresión:

$$L (\text{útil}) = 3 B \quad \text{VI.37}$$

$$L (\text{útil}) = 3 * 0.50 \text{ m}$$

$$L (\text{útil}) = 1.50 \text{ m}$$

- Población futura de 592 hab.
- Dotación futura= 205 lts/hab/día

➤ **Volumen del Tanque Séptico (V)**

Para el cálculo del volumen del tanque séptico se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{ts} = 1000 + N [(D*T) + (L_f * K)] \quad \text{VI.38}$$

Dónde:

V_{ts} = Volumen del tanque séptico

N = Número de personas

D = Dotación per cápita

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

K = Tasa de acumulación de lodos

Tabla VI.14 Cuadro de acumulación de lodos (K)

| Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años) | Valores de K en días | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| | $t < 10^{\circ}\text{C}$ | $10^{\circ}\text{C} < t < 20^{\circ}\text{C}$ | $t > 20^{\circ}\text{C}$ |
| 1 | 69 | 40 | 32 |
| 2 | 110 | 85 | 72 |
| 3 | 149 | 120 | 112 |

$$V_{ts} = 1000 + N [(D*T) + (L_f * K)]$$

$$V_{ts} = 1000 + 592\text{hab} [(205 \text{ lt/hab/día} * 0.5 \text{ días}) + (1 \text{ lt/hab/día} * 40 \text{ días})]$$

$$V_{ts} = 85360 \text{ lts}$$

$$V_{ts} = 85.36 \text{ m}^3$$

➤ **Longitud del Tanque Séptico (V)**

Para el cálculo de la longitud del tanque séptico se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{ts} = B * L * H \quad \text{VI.39}$$

Para dimensionar el tanque séptico, se conoce que la altura (H) máxima es de

2.00m y nos imponemos un ancho B de 4.50m.

Despejando L de la expresión VI.39 tenemos:

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

$$L = 85.36 \text{ m}^3 / (4.50\text{m} * 2.00\text{m})$$

$$L = 9.48 \text{ m}$$

Se asume un valor de

$$L = 9.50 \text{ m}$$

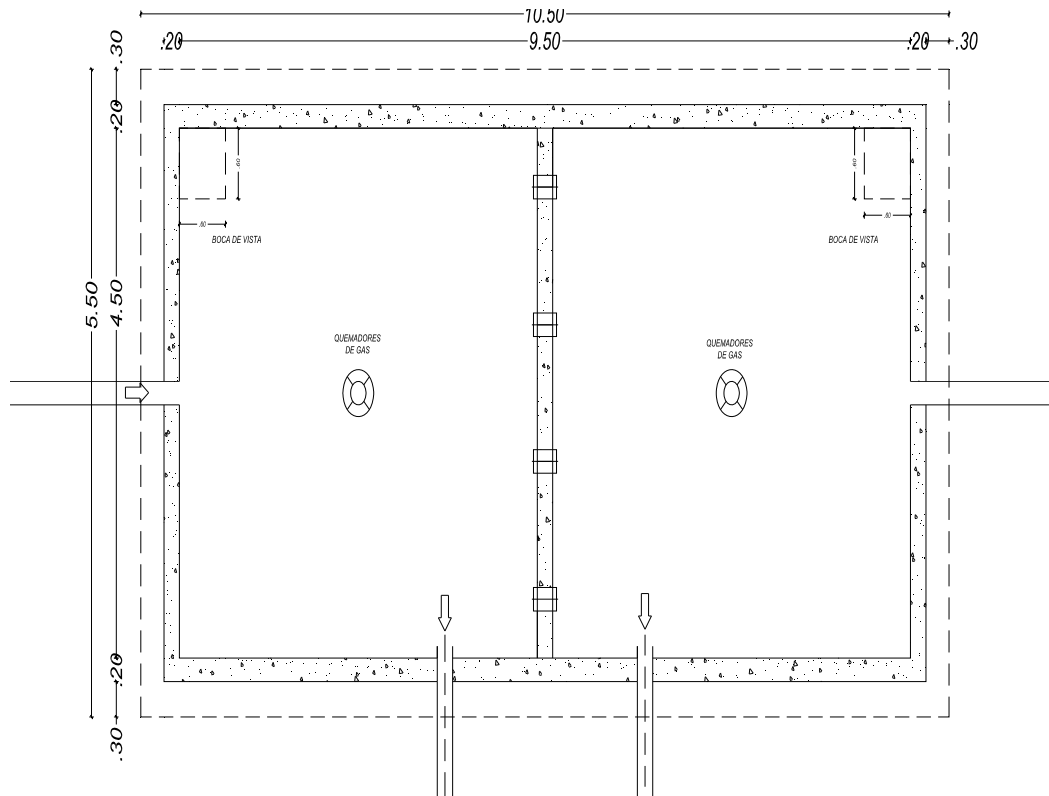
Las dimensiones del Tanque Séptico que se diseñó son las siguientes:

$$B = 4.50\text{m}$$

$$L = 9.50\text{m}$$

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

Gráfico VI.2 Tanque Séptico



6.7.2.2.2 Lecho de Secado de Lodos

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

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

Tabla VI.15 Tiempo requerido para digestión de lodos según la temperatura

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

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

Para el cálculo de la carga de sólidos que ingresa al sedimentador se utiliza la siguiente expresión:

$$C = [P_f(\text{hab}) * 90 (\text{SS/hab}) * \text{día}] / 1000 \quad \text{VI.40}$$

$$C = [592\text{hab} * 90 (\text{SS/hab}) * \text{día}] / 1000$$

$$C = 53.28 \text{ kg de SS/día}$$

Ecuación VI.40 Fuente: Facultad de Ingeniería Civil Tesis 555

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

Para el cálculo de la masa de sólidos que conforman los lodos se utiliza la siguiente expresión:

$$Msd = (0.5 * 0.7 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \quad \text{VI.41}$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 53.28) + (0.5 * 0.3 * 53.28)$$

$$Msd = 26.64 \text{ kg de SS/día}$$

Ecuación VI.41 Fuente: Facultad de Ingeniería Civil Tesis 555

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

Para el cálculo del volumen diario de lodos digeridos se utiliza la siguiente expresión:

$$Vld = Msd / p_{lodo} * (\% \text{ de sólidos}/100) \quad \text{VI.42}$$

Donde:

p_{lodo} = densidad de los lodos igual a 1.04 kg/lt

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

$$Vld = 26.64 \text{ kg de SS/día} / (1.04 \text{ kg/lt} * 0.08)$$

$$Vld = 320.19 \text{ lt/día}$$

Ecuación VI.42 Fuente: Facultad de Ingeniería Civil Tesis 555

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

Para el cálculo del volumen de lodos a extraerse del tanque se utiliza la siguiente expresión:

$$Vel = (Vld * Td) / 1000 \quad \text{VI.43}$$

Donde:

Td = tiempo de digestión, en días

El valor de $Td = 55$ días se optó de acuerdo a la tabla VI.15

$$Vel = (320.19 * 55) / 1000$$

$$Vel = 17.61 \text{ m}^3$$

Ecuación VI.43 Fuente: Facultad de Ingeniería Civil Tesis 555

➤ **Área del lecho de secado**

Para el cálculo del área del lecho de secado se utiliza la siguiente expresión:

$$Vel = (B * L * H) \quad \text{VI.44}$$

Si: La altura del lecho de secado impuesto es de: 1.50 m y el ancho B es de 2.50m y despejando la longitud de la ecuación tenemos:

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

$$L = 17.61\text{m}^3 / (2.50\text{m} * 1.50\text{m})$$

$$L = 4.70\text{m}$$

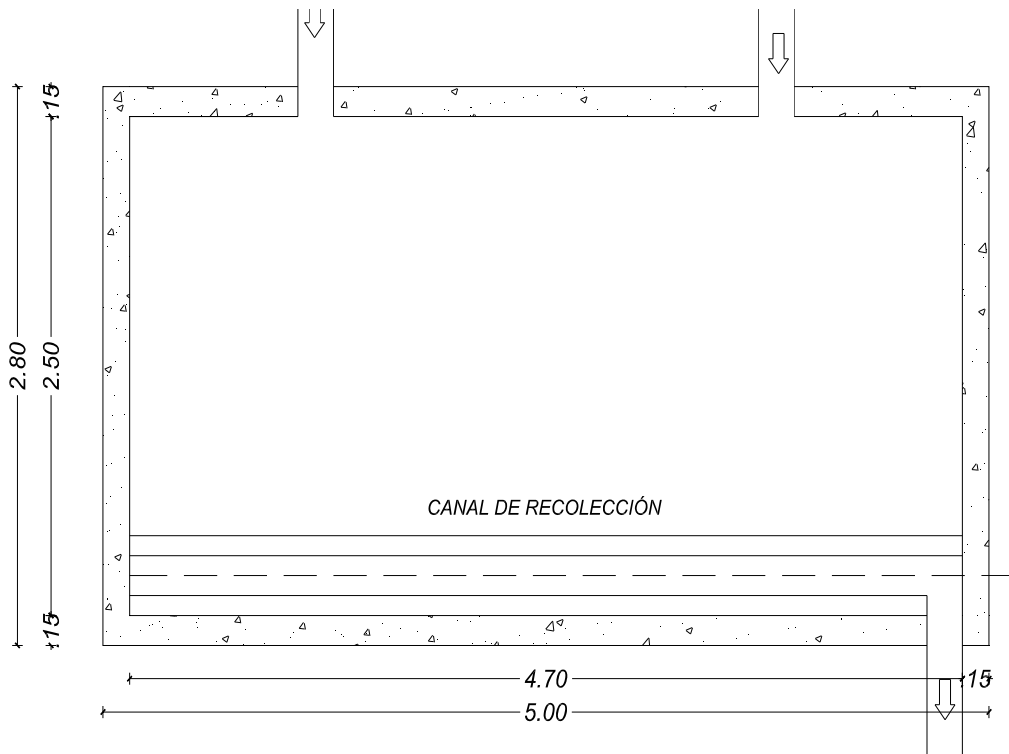
Las dimensiones del Lecho de secado que se diseñó son las siguientes:

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

$$L = 4.70\text{m}$$

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

Gráfico VI.3 Lecho de secados



6.7.2.3 Tratamiento Secundario

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

6.7.2.3.1 Filtro Biológico

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

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

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

- Población futura = 592 hab.
- Dotación futura= 205 lts/hab/día
- Tasa de Aplicación Hidráulica TAH= 2.20 m³/día*m²
- Tiempo de retención recomendado 0.8 día o 19.20 horas

➤ Caudal que pasa por el Filtro Biológico

Para el cálculo del caudal que pasa por el filtro biológico se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_{fb} = (0.524 * D_f * P_f * T_r) / 1000 \quad \text{VI.45}$$

$$Q_{fb} = (0.524 * 205 * 592 * 0.8 \text{ día}) / 1000$$

$$Q_{fb} = 50.87 \text{ m}^3/\text{día}$$

Ecuación VI.45 Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de Rivas Mijares

➤ Área del Filtro Biológico

Para el cálculo del área del filtro biológico se utiliza la siguiente expresión:

$$A_{\text{filtro}} = Q_{\text{fb}} / T_{\text{AH}}$$

VI.46

$$A_{\text{filtro}} = 50.87 \text{ m}^3/\text{día} / 2.20 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2$$

$$A_{\text{filtro}} = 23.12 \text{ m}^2$$

Se asume un valor de

$$A_{\text{filtro}} = 24.00 \text{ m}^2$$

Ecuación VI.46 Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de Rivas Mijares

➤ **Diámetro del Filtro Biológico**

Para el cálculo del diámetro del filtro biológico se utiliza la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{[(4 \cdot A_{\text{filtro}}) / \pi]} \quad \text{VI.47}$$

$$D = \sqrt{[(4 \cdot 24.00) / \pi]}$$

$$D = 5.53 \text{ m}$$

Se asume un valor de

$$D = 5.60 \text{ m y } H = 1.70 \text{ m}$$

➤ **Volumen del Filtro Biológico**

Para el cálculo del volumen del filtro biológico se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{\text{filtro}} = [(\pi \cdot D^2) / 4] \cdot H \quad \text{VI.48}$$

$$V_{\text{filtro}} = [(\pi \cdot 5.60^2) / 4] \cdot 1.70 \text{ m}$$

$$V_{\text{filtro}} = 41.87 \text{ m}^3$$

➤ **Chequeo del tiempo de retención**

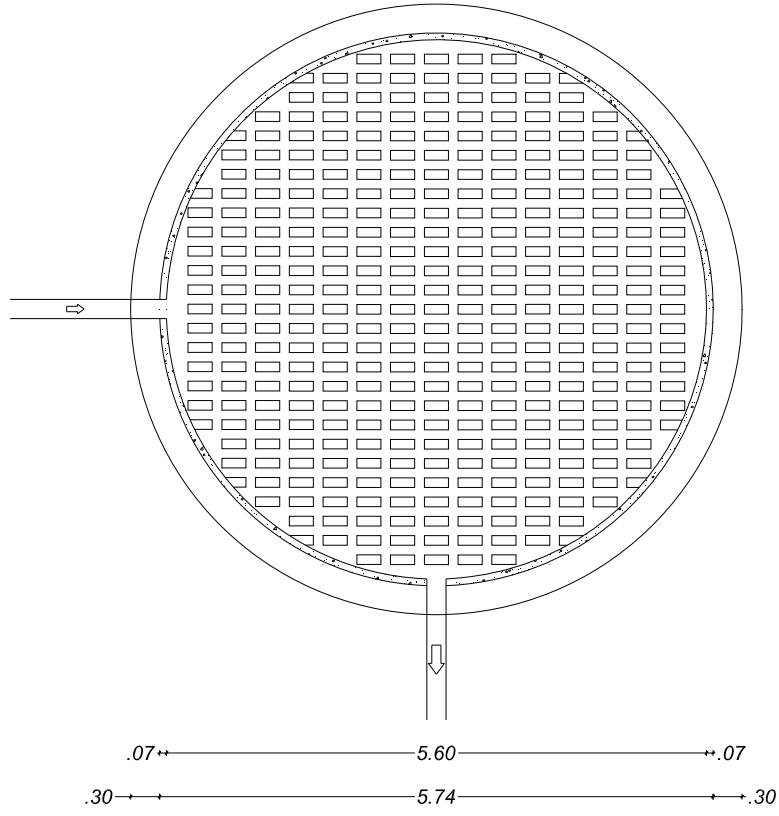
Para el cálculo del chequeo del tiempo de retención se utiliza la siguiente expresión:

$$T_r = V_{\text{filtro}} / Q_{\text{fb}} \quad \text{VI.49}$$

$$T_r = 41.87 \text{ m}^3 / 50.87 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$T_r = 0.82 \text{ día} > 0.80 \text{ día (SI CUMPLE)}$$

Gráfico VI.4 Filtro Biológico



6.7.3 Presupuesto

| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | | | | | |
|--|------|--|----------------|----------|-----------------|--------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | | |
| ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO | | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | | HOJA 1 DE 1 |
| RUBRO Nº | REF. | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
| A | | REDES DE RECOLECCIÓN | | | | |
| 1 | | Replanteo y Nivelación | km | 0.45 | 117.67 | 52.95 |
| 2 | | Desempedrado y empedrado | m ² | 2,681.00 | 3.25 | 8,713.25 |
| 3 | | Excavación de zanja con máquina de 0,80-2,00 m | m ³ | 1,806.55 | 4.22 | 7,623.65 |
| 4 | | Excavación de zanja con máquina de 2,01-4,00 m | m ³ | 653.81 | 4.92 | 3,216.74 |
| 5 | | Sum. Ins. Tubería PVC D=200 mm | m | 2,052.52 | 27.80 | 57,060.06 |
| 6 | | Pozos de revisión H= 0,00 - 2,00 m inc. Tapa de H.F. | u | 19.00 | 407.48 | 7,742.12 |
| 7 | | Pozos de revisión H= 2,01 - 4,00 m inc. Tapa de H.F. | u | 7.00 | 526.36 | 3,684.52 |
| 8 | | Relleno compactado | m ³ | 2,378.26 | 2.04 | 4,851.65 |
| 9 | | Desalojo de material 1 Km | m ³ | 82.10 | 2.40 | 197.04 |
| 10 | | Conexión Domiciliaria | u | 50.00 | 113.65 | 5,682.50 |
| 11 | | Cajas de revisión (0,60x0,60x0,60) | u | 50.00 | 69.26 | 3,463.00 |
| B | | DESARENADOR Y REJILLAS | | | | |
| 12 | | Desbroce y Limpieza | m ² | 6.01 | 1.29 | 7.75 |
| 13 | | Replanteo y Nivelación de estructuras | m ² | 3.62 | 2.60 | 9.40 |
| 14 | | Excavación a mano | m ³ | 3.25 | 4.21 | 13.67 |
| 15 | | Empedrado base e=15cm | m ² | 0.36 | 2.86 | 1.03 |
| 16 | | Replanteo H.S. f c= 180 Kg/cm ² | m ³ | 0.36 | 110.07 | 39.79 |
| 17 | | Encofrado y desencofrado | m ² | 22.68 | 8.18 | 185.52 |
| 18 | | Hormigon simple f c= 210 kg/cm ² | m ³ | 1.57 | 130.07 | 203.69 |
| 19 | | Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm ² | kg | 0.00 | 1.69 | 0.00 |
| 20 | | Enlucido interior + impermeabilizado | m ² | 9.54 | 8.43 | 80.42 |
| 21 | | Sum. Inst. rejillas (según diseño) | u | 1.00 | 136.91 | 136.91 |
| | A11 | Cajas de revisión (0,80x0,80x0,80) | u | 0.00 | 69.26 | 0.00 |
| 22 | | Sum. Inst. Válvula de compuerta PVC D=200mm | u | 1.00 | 244.39 | 244.39 |
| 23 | | Sum. Inst. Tubería PVC desagüe D=200mm | m | 6.65 | 26.36 | 175.29 |
| 24 | | Pintura | m ² | 1.35 | 3.60 | 4.87 |
| C | | TANQUE SÉPTICO | | | | |
| | B13 | Replanteo y Nivelación de estructuras | m ² | 57.75 | 2.60 | 150.15 |
| | B14 | Excavación a mano | m ³ | 115.50 | 4.21 | 486.26 |
| | B15 | Empedrado base e=15cm | m ² | 5.78 | 2.86 | 16.52 |
| | B16 | Replanteo H.S. f c= 180 Kg/cm ² | m ³ | 5.78 | 110.07 | 635.65 |
| | B17 | Encofrado y desencofrado | m ² | 138.00 | 8.18 | 1,128.84 |
| | B18 | Hormigon simple f c= 210 kg/cm ² | m ³ | 13.32 | 130.07 | 1,732.53 |
| | B19 | Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm ² | kg | 3,432.66 | 1.69 | 5,801.20 |
| | B20 | Enlucido interior + impermeabilizado | m ² | 74.00 | 8.43 | 623.82 |
| 25 | | Caja de Válvulas | u | 2.00 | 107.73 | 215.46 |
| 26 | | Quemador | u | 2.00 | 62.66 | 125.32 |
| 27 | | Sum. Inst. Codo 90 PVC D=200mm | u | 1.00 | 28.75 | 28.75 |
| 28 | | Sum. Inst. De "T" PVC D=200mm | u | 4.00 | 31.15 | 124.60 |
| | B22 | Sum. Inst. Válvula de compuerta PVC D=200mm | u | 2.00 | 244.39 | 488.78 |
| | B23 | Sum. Inst. Tubería PVC desagüe D=200mm | m | 7.00 | 26.36 | 184.52 |
| | B24 | Pintura | m ² | 48.13 | 3.60 | 173.25 |

| | | | | | | |
|----------|--|----|--------|-------------------|-------------------|--|
| D | LECHO DE SECADO DE LODOS | | | | | |
| B13 | Replanteo y Nivelación de estructuras | m2 | 14.00 | 2.60 | 36.40 | |
| B14 | Excavación a mano | m3 | 23.80 | 4.21 | 100.20 | |
| B15 | Empedrado base e=15cm | m2 | 1.40 | 2.86 | 4.00 | |
| B16 | Replanteo H.S. f c= 180 Kg/cm2 | m3 | 1.40 | 110.07 | 154.10 | |
| B17 | Encofrado y desencofrado | m2 | 53.04 | 8.18 | 433.87 | |
| B18 | Hormigon simple f c= 210 kg/cm2 | m3 | 5.10 | 130.07 | 663.36 | |
| B19 | Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm2 | kg | 832.50 | 1.69 | 1,406.93 | |
| B20 | Enlucido interior + impermeabilizado | m2 | 24.48 | 8.43 | 206.37 | |
| B23 | Sum. Inst. Tubería PVC desagüe D=200mm | m | 1.00 | 26.36 | 26.36 | |
| B24 | Pintura | m2 | 9.92 | 3.60 | 35.70 | |
| E | FILTRO BIOLÓGICO | | | | | |
| B13 | Replanteo y Nivelación de estructuras | m2 | 31.36 | 2.60 | 81.54 | |
| B14 | Excavación a mano | m3 | 53.31 | 4.21 | 224.44 | |
| B15 | Empedrado base e=15cm | m2 | 3.14 | 2.86 | 8.97 | |
| B16 | Replanteo H.S. f c= 180 Kg/cm2 | m3 | 3.14 | 110.07 | 345.18 | |
| B18 | Hormigon simple f c= 210 kg/cm2 | m3 | 38.08 | 130.07 | 4,953.07 | |
| B19 | Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm2 | kg | 345.45 | 1.69 | 583.81 | |
| 29 | Malla hexagonal gallinero 1/2" | m2 | 31.36 | 2.01 | 63.03 | |
| 30 | Encofrado circular (pared) | m2 | 8.80 | 32.90 | 289.40 | |
| 31 | Malla electrosoldada 5x10 | m2 | 31.36 | 7.79 | 244.29 | |
| 32 | Champeado mortero 1:2 | m2 | 53.31 | 6.90 | 367.85 | |
| B20 | Enlucido interior + impermeabilizado | m2 | 53.31 | 8.43 | 449.42 | |
| 33 | Enlucido exterior | m2 | 58.02 | 6.28 | 364.34 | |
| 34 | Filtro de ladrillo común de arcilla 0,30x0,80x0,13 m | u | 341.00 | 0.79 | 269.39 | |
| 35 | Material granular para filtros | m3 | 9.23 | 22.56 | 208.23 | |
| C25 | Caja de Válvulas | u | 0.00 | 107.73 | 0.00 | |
| B22 | Sum. Inst. Válvula de compuerta PVC D=200mm | u | 0.00 | 244.39 | 0.00 | |
| B23 | Sum. Inst. Tubería PVC desagüe D=200mm | m | 5.50 | 26.36 | 144.98 | |
| B24 | Pintura | m2 | 22.21 | 3.60 | 79.97 | |
| F | CERRAMIENTO | | | | | |
| B14 | Excavación a mano | m3 | 18.00 | 4.21 | 75.78 | |
| B17 | Encofrado y desencofrado | m2 | 90.00 | 8.18 | 736.20 | |
| 36 | Hormigon ciclópeo 60% H.S. f c= 180 kg/cm2 | m3 | 9.00 | 113.11 | 1,017.99 | |
| B18 | Hormigon simple f c= 210 kg/cm2 | m3 | 3.60 | 130.07 | 468.25 | |
| 37 | Poste HG D= 1 1/2" L= 2,25m | u | 44.00 | 12.59 | 553.96 | |
| 38 | Contravientos HG D= 1 1/2" L= 2,25m | u | 44.00 | 8.45 | 371.80 | |
| 39 | Malla cerramiento 50/10 H=1,50m | m2 | 180.00 | 8.92 | 1,605.60 | |
| 40 | Alambre de puas | m | 270.00 | 0.87 | 234.90 | |
| 41 | Puerta de acceso Tubo HG 0,80x2,00m | u | 1.00 | 207.48 | 207.48 | |
| B24 | Pintura | m2 | 45.00 | 3.60 | 162.00 | |
| | | | | TOTAL US\$ | 132,485.02 | |
| | NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA. | | | | | |
| | SON: Ciento treinta y dos mil cuatrocientos ochenta y cinco con 02/100 | | | | | |
| | Ambato, 31 de Enero de 2013 | | | | | |
| | EGDO. ALFONSO ACOSTA | | | | | |
| | FICM - UTA | | | | | |

| FILTRO BIOLÓGICO | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--------|--|--|--|--|--|----------|-------|
| Replanteo y Nivelación de estructuras | | | | | | | | | | 81.54 | |
| Excavación a mano | m3 | | 53.31 | 4.21 | | | | | | 224.44 | |
| Empedrado base e=15cm | m2 | | 3.14 | 2.86 | | | | | | 8.97 | |
| Replanteo H.S. f c= 180 Kg/cm2 | m3 | | 3.14 | 110.07 | | | | | | 345.18 | |
| Hormigon simple f c= 210 kg/cm2 | m3 | | 38.08 | 130.07 | | | | | | 4,953.07 | |
| Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm2 | kg | | 345.45 | 1.69 | | | | | | 583.81 | |
| Malla hexagonal gallinero 1/2" | m2 | | 31.36 | 2.01 | | | | | | 63.03 | |
| Encofrado circular (pared) | m2 | | 8.80 | 32.90 | | | | | | 289.40 | |
| Malla electrosoldada 5x10 | m2 | | 31.36 | 7.79 | | | | | | 244.29 | |
| Champeado mortero 1:2 | m2 | | 53.31 | 6.90 | | | | | | 367.85 | |
| Enlucido interior + impermeabilizado | m2 | | 53.31 | 8.43 | | | | | | 449.42 | |
| Enlucido exterior | m2 | | 58.02 | 6.28 | | | | | | 364.34 | |
| Filtro de ladrillo común de arcilla 0,30x0,80x0,13 m | u | | 341.00 | 0.79 | | | | | | 269.39 | |
| Material granular para filtros | m3 | | 9.23 | 22.56 | | | | | | 208.23 | |
| Caja de Válvulas | u | | 0.00 | 107.73 | | | | | | 0.00 | |
| Sum. Inst. Válvula de compuerta PVC D=200mm | u | | 0.00 | 244.39 | | | | | | 0.00 | |
| Sum. Inst. Tubería PVC desague D=200mm | m | | 5.50 | 26.36 | | | | | | 144.98 | |
| Pintura | m2 | | 22.21 | 3.60 | | | | | | 79.97 | |
| | | | | | | | | | | | 79.97 |

| CERRAMIENTO | | | | | | | | | | |
|--|----|--------|--------|-------------------|--|--|--|--|--|-------------------|
| Excavación a mano | m3 | 18.00 | 4.21 | 75.78 | | | | | | |
| Encofrado y desencofrado | m2 | 90.00 | 8.18 | 736.20 | | | | | | |
| Hormigon ciclópeo 60% H.S. f'c= 180 kg/cm2 | m3 | 9.00 | 113.11 | 1,017.99 | | | | | | |
| Hormigon simple f'c= 210 kg/cm2 | m3 | 3.60 | 130.07 | 468.25 | | | | | | |
| Poste HG D= 1 1/2" L= 2,25m | u | 44.00 | 12.59 | 553.96 | | | | | | |
| Contravientos HG D= 1 1/2" L= 2,25m | u | 44.00 | 8.45 | 371.80 | | | | | | |
| Malla cerramiento 50/10 H=1,50m | m2 | 180.00 | 8.92 | 1,605.60 | | | | | | |
| Alambre de pueas | m | 270.00 | 0.87 | 234.90 | | | | | | |
| Puerta de acceso Tubo HG 0,80x2,00m | u | 1.00 | 207.48 | 207.48 | | | | | | |
| Pintura | m2 | 45.00 | 3.60 | 162.00 | | | | | | |
| | | TOTAL | | 132,485.02 | | | | | | |
| INVERSION MENSUAL | | | | 95,369.70 | | | | | | 5,488.75 |
| AVANCE PARCIAL EN % | | | | 71.99% | | | | | | 4.14% |
| INVERSION ACUMULADA | | | | 95,369.70 | | | | | | 132,485.02 |
| AVANCE ACUMULADO EN % | | | | 71.99% | | | | | | 100.00% |
| Ambato, 31 de Enero de 2013 | | | | | | | | | | |
| EGDO. ALFONSO ACOSTA | | | | | | | | | | |
| FICM - UTA | | | | | | | | | | |

6.7.5 Análisis de precios unitarios

| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | | | | | |
|---|----------|----------|----------------------|------------|-------------|--------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | | |
| HOJA 1 DE 41 | | | | | | |
| ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO | | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| RUBRO: Replanteo y Nivelación | | | | UNIDAD: km | | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | | 0.25 | 0.25 | 6.00 | 1.50 |
| Equipo topografico | 1.00 | | 8.00 | 8.00 | 6.00 | 48.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 49.50 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro, carpintero, | 2.00 | | 2.58 | 5.16 | 6.00 | 30.96 |
| Estructura ocupacional C2 (Topógrafo 1, experiencia | 1.00 | | 2.56 | 2.56 | 6.00 | 15.36 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 46.32 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Estacas | u | 50.00 | 0.12 | 6.00 | | |
| Clavos | kg | 0.05 | 1.90 | 0.10 | | |
| Pintura de esmalte | gln | 0.02 | 19.80 | 0.40 | | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 6.50 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 102.32 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | | | 15.35 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | | | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 117.67 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 117.67 |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA | | | | | | |
| Ambato , 31 de Enero de 2013 | | | EGDO. ALFONSO ACOSTA | | | |
| LUGAR Y FECHA | | | FICM - UTA | | | |

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Desempedrado y empedrado

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.17 | 0.04 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.04 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 0.17 | 0.87 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.17 | 0.44 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.31 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|---------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Lastre | m3 | 0.05 | 8.00 | 0.40 |
| Piedra de empedrado | m3 | 0.12 | 9.00 | 1.08 |
| SUBTOTAL O | | | | 1.48 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 2.83 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 3.25 |
| VALOR OFERTADO | 3.25 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación de zanja con máquina de 0,80-2,00 m

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.12 | 0.03 |
| Retro excavadora | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.12 | 3.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 3.03 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional C1-GRUPO I (Operador de: | 1.00 | 2.71 | 2.71 | 0.12 | 0.33 |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.12 | 0.31 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.64 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3.67 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4.22 |
| VALOR OFERTADO | 4.22 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación de zanja con máquina de 2,01-4,00 m

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.14 | 0.04 |
| Retro excavadora | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.14 | 3.50 |
| SUBTOTAL M | | | | | 3.54 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional C1-GRUPO I (Operador de: | 1.00 | 2.71 | 2.71 | 0.14 | 0.38 |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.14 | 0.36 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.74 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 4.28 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4.92 |
| VALOR OFERTADO | 4.92 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHA

EGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Ins. Tubería PVC D=200 mm

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.40 | 0.10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.10 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 0.40 | 2.05 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, herrero,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.40 | 1.03 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.40 | 1.02 |
| SUBTOTAL N | | | | | 4.10 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|----------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Tubo PVC 200mm | m | 1.00 | 19.50 | 19.50 |
| Sellante | gl | 0.01 | 46.50 | 0.47 |
| SUBTOTAL O | | | | 19.97 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 24.17 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 27.80 |
| VALOR OFERTADO | 27.80 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozos de revisión H= 0,00 - 2,00 m inc. Tapa de H.F.

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 5.16 | 1.29 |
| Concreteira | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.16 | 25.80 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.16 | 25.80 |
| SUBTOTAL M | | | | | 52.89 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 3.00 | 2.56 | 7.68 | 5.16 | 39.63 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, herrero,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 5.16 | 13.31 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.50 | 2.56 | 1.28 | 5.16 | 6.60 |
| SUBTOTAL N | | | | | 59.54 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------------|--------|----------|--------------|---------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 350.00 | 0.15 | 52.50 |
| Arena | m3 | 0.51 | 10.00 | 5.10 |
| Ripio triturado | m3 | 0.95 | 14.00 | 13.30 |
| Agua | m3 | 0.20 | 2.50 | 0.50 |
| Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 | kg | 7.50 | 1.00 | 7.50 |
| Tapa y cerco de pozo H.F. | u | 1.00 | 160.00 | 160.00 |
| Encofrado de pozo de revision | glb | 0.15 | 20.00 | 3.00 |
| SUBTOTAL O | | | | 241.90 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 354.33 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 407.48 |
| VALOR OFERTADO | 407.48 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozos de revisión H= 2,01 - 4,00 m inc. Tapa de H.F.

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 6.65 | 1.66 |
| Concretera | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 6.65 | 33.25 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 6.65 | 33.25 |
| SUBTOTAL M | | | | | 68.16 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 3.00 | 2.56 | 7.68 | 6.65 | 51.07 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 2.00 | 2.58 | 5.16 | 6.65 | 34.31 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.50 | 2.56 | 1.28 | 6.65 | 8.51 |
| SUBTOTAL N | | | | | 93.89 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------------|--------|----------|--------------|---------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 600.00 | 0.15 | 90.00 |
| Arena | m3 | 0.90 | 10.00 | 9.00 |
| Ripio triturado | m3 | 1.60 | 14.00 | 22.40 |
| Agua | m3 | 0.30 | 2.50 | 0.75 |
| Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 | kg | 10.50 | 1.00 | 10.50 |
| Tapa y cerco de pozo H.F. | u | 1.00 | 160.00 | 160.00 |
| Encofrado de pozo de revision | glb | 0.15 | 20.00 | 3.00 |
| SUBTOTAL O | | | | 295.65 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|--------------------------|--------|
| TOTAL DIRECTOS (M+N+O+P) | 457.70 |
| INDIRECTOS Y UTILIDAD % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 526.36 |
| VALOR OFERTADO | 526.36 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno compactado
DETALLE:

UNIDAD: m3

| EQUIPOS | | | | | |
|--|----------|-----------|------------------------------------|-------------|-------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.08 | 0.02 |
| Rodillo | 1.00 | 10.50 | 10.50 | 0.08 | 0.84 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.86 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 0.08 | 0.41 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.08 | 0.21 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.08 | 0.04 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.66 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| Agua | m3 | 0.10 | 2.50 | 0.25 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.25 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1.77 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 0.27 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 2.04 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 2.04 |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA | | | | | |
| Ambato , 31 de Enero de 2013 LUGAR Y FECHA | | | EGDO. ALFONSO ACOSTA FICM - UTA | | |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Desalojo de material 1 Km

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.05 | 0.01 |
| Volqueta | 1.00 | 7.00 | 7.00 | 0.05 | 0.32 |
| Cargadora Frontal | 1.00 | 30.00 | 30.00 | 0.05 | 1.35 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.68 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.05 | 0.12 |
| Estructura ocupacional C1-GRUPO I (Operador de: | 1.00 | 2.71 | 2.71 | 0.05 | 0.12 |
| Estructura ocupacional C3 (Chofer profesional tipo E) | 1.00 | 3.78 | 3.78 | 0.05 | 0.17 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.41 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 2.09 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 2.40 |
| VALOR OFERTADO | 2.40 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHA

EGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Conexión Domiciliaria

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|--------------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 1.00 | 0.25 | 0.25 | 6.00 | 1.50 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.50 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 6.00 | 15.36 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, herrero,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 6.00 | 15.48 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.50 | 2.56 | 1.28 | 6.00 | 7.68 |
| SUBTOTAL N | | | | | 38.52 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Tubería PVC D= 110mm | m | 1.00 | 26.50 | 26.50 |
| Reductor 200 a 110 mm | u | 1.00 | 15.80 | 15.80 |
| Cemento | kg | 74.40 | 0.15 | 11.16 |
| Arena | m3 | 0.12 | 10.00 | 1.20 |
| Ripio triturado | m3 | 0.15 | 14.00 | 2.10 |
| Agua | m3 | 0.02 | 2.50 | 0.05 |
| Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 | kg | 2.00 | 1.00 | 2.00 |
| SUBTOTAL O | | | | 58.81 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 98.83 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 113.65 |
| VALOR OFERTADO | 113.65 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cajas de revisión (0,60x0,60x0,60)

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 2.25 | 0.56 |
| Concretera | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 2.25 | 11.25 |
| SUBTOTAL M | | | | | 11.81 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 2.25 | 11.52 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 2.25 | 5.81 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 2.25 | 5.76 |
| SUBTOTAL N | | | | | 23.09 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 95.50 | 0.15 | 14.33 |
| Arena | m3 | 0.06 | 10.00 | 0.60 |
| Ripio triturado | m3 | 0.10 | 14.00 | 1.40 |
| Agua | m3 | 0.08 | 2.50 | 0.20 |
| Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 | kg | 4.00 | 1.00 | 4.00 |
| Jaboncillo comun | u | 40.00 | 0.12 | 4.80 |
| SUBTOTAL O | | | | 25.33 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 60.23 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 69.26 |
| VALOR OFERTADO | 69.26 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------------|
| Herramienta menor | A 1.00 | B 0.25 | C=A*B 0.25 | R 0.40 | D=C*R 0.10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.10 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|-----------|-----------|---------------|-------------|---------------|
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | A 1.00 | B 2.56 | C=A*B 2.56 | R 0.40 | D=C*R 1.02 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.02 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 1.12 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 1.29 |
| VALOR OFERTADO | 1.29 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo y Nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--------------------|----------|--------|------------|-------------|-------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.12 | 0.03 |
| Equipo topografico | 1.00 | 8.00 | 8.00 | 0.12 | 0.96 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.99 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 2.00 | 2.58 | 5.16 | 0.12 | 0.62 |
| Estructura ocupacional C2 (Topógrafo 1, experiencia | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.12 | 0.31 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.25 | 2.56 | 0.64 | 0.12 | 0.08 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.01 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Estacas | u | 0.50 | 0.12 | 0.06 |
| Clavos | kg | 0.05 | 1.90 | 0.10 |
| Tira de eucalipto | m | 0.40 | 0.25 | 0.10 |
| SUBTOTAL O | | | | 0.26 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 2.26 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 2.60 |
| VALOR OFERTADO | 2.60 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 1.30 | 0.33 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.33 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 1.30 | 3.33 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3.33 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3.66 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4.21 |
| VALOR OFERTADO | 4.21 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Empedrado base e=15cm

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.07 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.07 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.26 | 0.67 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.26 | 0.67 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.34 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|---------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Piedra de empedrado | m3 | 0.12 | 9.00 | 1.08 |
| SUBTOTAL O | | | | 1.08 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 2.49 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 2.86 |
| VALOR OFERTADO | 2.86 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOSRUBRO: Replanteo H.S. f c= 180 Kg/cm²UNIDAD: m³

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 1.20 | 0.30 |
| Concreteira | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.20 | 6.00 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.20 | 6.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12.30 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 5.00 | 2.56 | 12.80 | 1.20 | 15.36 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, herrero,carpintero, | 2.00 | 2.58 | 5.16 | 1.20 | 6.19 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 1.20 | 3.07 |
| SUBTOTAL N | | | | | 24.62 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------------|----------------|----------|--------------|--------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 275.00 | 0.15 | 41.25 |
| Arena | m ³ | 0.50 | 10.00 | 5.00 |
| Ripio triturado | m ³ | 0.86 | 14.00 | 12.04 |
| Agua | m ³ | 0.20 | 2.50 | 0.50 |
| SUBTOTAL O | | | | 58.79 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 95.71 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 110.07 |
| VALOR OFERTADO | 110.07 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado y desencofrado

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.05 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.05 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 0.20 | 1.02 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.20 | 0.52 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.20 | 0.10 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.64 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|---------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Tabla de monte | u | 0.80 | 2.20 | 1.76 |
| Pingos | m | 1.02 | 1.20 | 1.22 |
| Clavos | kg | 0.02 | 1.90 | 0.04 |
| Alfajias de eucalipto 6*6 | u | 0.80 | 3.00 | 2.40 |
| SUBTOTAL O | | | | 5.42 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 7.11 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 8.18 |
| VALOR OFERTADO | 8.18 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOSRUBRO: Hormigon simple f'c= 210 kg/cm²UNIDAD: m³

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 1.20 | 0.30 |
| Concreteira | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.20 | 6.00 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.20 | 6.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12.30 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|--------------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 7.00 | 2.56 | 17.92 | 1.20 | 21.50 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 2.00 | 2.58 | 5.16 | 1.20 | 6.19 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 1.20 | 3.07 |
| SUBTOTAL N | | | | | 30.76 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------------|----------------|----------|--------------|--------------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 350.00 | 0.15 | 52.50 |
| Arena | m ³ | 0.50 | 10.00 | 5.00 |
| Ripio triturado | m ³ | 0.86 | 14.00 | 12.04 |
| Agua | m ³ | 0.20 | 2.50 | 0.50 |
| SUBTOTAL O | | | | 70.04 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------|-------------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 113.10 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 130.07 |
| VALOR OFERTADO | 130.07 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm2

UNIDAD: kg

DETALLE:

| EQUIPOS | | | | | |
|---|----------|-----------|----------------------|-------------|-------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.02 | 0.00 |
| Cizalla | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 0.02 | 0.04 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.04 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 3.00 | 2.56 | 7.68 | 0.02 | 0.14 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro, carpintero, | 3.00 | 2.58 | 7.74 | 0.02 | 0.14 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.80 | 2.56 | 2.05 | 0.02 | 0.04 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.32 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 | kg | 1.05 | 1.00 | 1.05 | |
| alambre galvanizado # 18 | kg | 0.02 | 1.91 | 0.04 | |
| distanciadores | kg | 0.02 | 0.98 | 0.02 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1.11 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1.47 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 0.22 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1.69 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1.69 |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA | | | | | |
| Ambato , 31 de Enero de 2013 | | | EGDO. ALFONSO ACOSTA | | |
| LUGAR Y FECHA | | | FICM - UTA | | |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido interior + impermeabilizado

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.60 | 0.15 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.15 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.60 | 1.54 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro, carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.60 | 1.55 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.10 | 2.56 | 0.26 | 0.60 | 0.15 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3.24 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 10.00 | 0.15 | 1.50 |
| Areña | m3 | 0.04 | 10.00 | 0.40 |
| Agua | m3 | 0.02 | 2.50 | 0.04 |
| Impermeabilizante sika 1 | kg | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| SUBTOTAL O | | | | 3.94 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 7.33 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 8.43 |
| VALOR OFERTADO | 8.43 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Inst. rejillas (según diseño)

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 9.00 | 2.25 |
| Soldadora | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 9.00 | 18.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 20.25 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 9.00 | 23.04 |
| Estructura ocupacional C1 (Maestro soldador | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 9.00 | 23.22 |
| SUBTOTAL N | | | | | 46.26 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|---------------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Ángulo 30x4mmx6m | u | 2.15 | 22.70 | 48.81 |
| Hierro corrugado fy=4200 kg/cm2 | kg | 1.25 | 1.06 | 1.33 |
| Electrodos 7018, 6013, 6011 | kg | 2.00 | 1.20 | 2.40 |
| SUBTOTAL O | | | | 52.54 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 119.05 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 136.91 |
| VALOR OFERTADO | 136.91 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Inst. Válvula de compuerta PVC D=200mm

UNIDAD: u

DETALLE:

| EQUIPOS | | | | | |
|--|----------|-----------|------------------------------------|-------------|--------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 0.13 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.13 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.50 | 1.28 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.50 | 2.56 | 1.28 | 0.50 | 0.64 |
| Estructura ocupacional C3 (Maestro plomero) | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.50 | 1.28 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3.20 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| valvula de compuerta PVC D=200mm | u | 1.00 | 208.00 | 208.00 | |
| Pegamento | gl | 0.10 | 10.84 | 1.08 | |
| Lija | u | 0.50 | 0.20 | 0.10 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 209.18 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 212.51 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 31.88 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 244.39 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 244.39 |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA | | | | | |
| Ambato , 31 de Enero de 2013 LUGAR Y FECHA | | | EGDO. ALFONSO ACOSTA FICM - UTA | | |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Inst. Tubería PVC desague D=200mm

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|--------------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 0.70 | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 0.13 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.13 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.50 | 1.28 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.50 | 0.26 |
| Estructura ocupacional C3 (Maestro plomero) | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.50 | 1.28 |
| SUBTOTAL N | | | | | 2.82 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Tubo PVC 200mm desague | m | 1.00 | 19.50 | 19.50 |
| Sellante | gl | 0.01 | 46.50 | 0.47 |
| SUBTOTAL O | | | | 19.97 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 22.92 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 26.36 |
| VALOR OFERTADO | 26.36 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pintura
DETALLE:

UNIDAD: m2

| EQUIPOS | | | | | |
|---|-----------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| Herramienta menor | A 1.00 | B 0.25 | C=A*B 0.25 | R 0.50 | D=C*R 0.13 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.13 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | A 1.00 | B 2.56 | C=A*B 2.56 | R 0.50 | D=C*R 1.28 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.28 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| Lija | u | A 0.20 | B 0.20 | C=A*B 0.04 | |
| yeso | kg | 0.08 | 0.45 | 0.04 | |
| pintura acrílica super corona premium blanca | gl | 0.08 | 20.50 | 1.64 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1.72 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3.13 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 0.47 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3.60 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3.60 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHA

EGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Caja de Válvulas

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 2.00 | 0.50 |
| Concreteira | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 2.00 | 10.00 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 2.00 | 10.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 20.50 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 2.00 | 5.12 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro, carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 2.00 | 5.16 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.25 | 2.56 | 0.64 | 2.00 | 1.28 |
| SUBTOTAL N | | | | | 11.56 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Tapa de tol con aldaba | u | 1.00 | 25.00 | 25.00 |
| Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 | kg | 10.00 | 1.00 | 10.00 |
| Encofrado tabla de monte | m2 | 0.80 | 5.00 | 4.00 |
| Cemento | kg | 116.67 | 0.15 | 17.50 |
| Arena | m3 | 0.16 | 10.00 | 1.60 |
| Ripio triturado | m3 | 0.23 | 14.00 | 3.22 |
| Agua | m3 | 0.12 | 2.50 | 0.30 |
| SUBTOTAL O | | | | 61.62 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 93.68 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 107.73 |
| VALOR OFERTADO | 107.73 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Quemador
DETALLE:

UNIDAD: u

| EQUIPOS | | | | | |
|---|----------|-----------|--------------|-------------|-------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 2.00 | 0.50 |
| Soldadora | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 4.50 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 2.00 | 10.24 |
| Estructura ocupacional C1 (Maestro soldador | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 2.00 | 5.16 |
| SUBTOTAL N | | | | | 15.40 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| Tol galvanizado 4,0mm | m2 | 0.25 | 41.50 | 10.38 | |
| Tubo de hierro fundido 2,0mm | m | 2.00 | 6.30 | 12.60 | |
| Varilla de anclaje | u | 1.00 | 9.60 | 9.60 | |
| Electrodos 7018, 6013, 6011 | kg | 0.30 | 1.20 | 0.36 | |
| Pintura anticorrosiva | gl | 0.10 | 16.50 | 1.65 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 34.59 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 54.49 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 8.17 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 62.66 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 62.66 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHA

EGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Inst. Codo 90 PVC D=200mm

UNIDAD: u

DETALLE:

| EQUIPOS | | | | | |
|---|-----------|-----------|------------------------------------|----------------|---------------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| Herramienta menor | A 1.00 | B 0.25 | C=A*B 0.25 | R 0.16 | D=C*R 0.04 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.04 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | A 1.00 | B 2.56 | C=A*B 2.56 | R 0.16 | D=C*R 0.41 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.16 | 0.08 |
| Estructura ocupacional C3 (Maestro plomero) | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.16 | 0.41 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.90 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| Codo de 90 PVC D=200mm | u | A 1.00 | B 23.50 | C=A*B 23.50 | |
| Pegamento | gl | 0.05 | 10.84 | 0.54 | |
| Lija | u | 0.10 | 0.20 | 0.02 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 24.06 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | A | B | C=A*B | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 25.00 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 3.75 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 28.75 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 28.75 |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA | | | | | |
| Ambato , 31 de Enero de 2013 LUGAR Y FECHA | | | EGDO. ALFONSO ACOSTA FICM - UTA | | |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Inst. De "T" PVC D=200mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.03 | 0.01 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.01 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.03 | 0.08 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.03 | 0.02 |
| Estructura ocupacional C3 (Maestro plomero) | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.03 | 0.08 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.18 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| "T" de PVC D=200mm | u | 1.00 | 26.00 | 26.00 |
| Pegamento | gl | 0.08 | 10.84 | 0.87 |
| Lija | u | 0.15 | 0.20 | 0.03 |
| SUBTOTAL O | | | | 26.90 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 27.09 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 31.15 |
| VALOR OFERTADO | 31.15 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Malla hexagonal gallinero 1/2"

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.05 | 0.01 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.01 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.05 | 0.12 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.05 | 0.02 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.14 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Malla hexagonal gallinero 1/2" H=1,00m | m2 | 1.00 | 1.50 | 1.50 |
| alambre galvanizado # 18 | kg | 0.05 | 1.91 | 0.10 |
| SUBTOTAL O | | | | 1.60 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 1.75 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 2.01 |
| VALOR OFERTADO | 2.01 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado circular (pared)

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 1.75 | 0.44 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.44 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 1.75 | 4.48 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 1.75 | 4.52 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 1.75 | 0.90 |
| SUBTOTAL N | | | | | 9.90 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|---------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Tabla de monte | u | 0.60 | 2.20 | 1.32 |
| Triplex de 6 mm | u | 0.50 | 20.00 | 10.00 |
| Clavos | kg | 0.30 | 1.90 | 0.57 |
| Alfajias de eucalipto 6*6 | u | 2.00 | 3.00 | 6.00 |
| alambre galvanizado # 18 | kg | 0.20 | 1.91 | 0.38 |
| SUBTOTAL O | | | | 18.27 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | | | |
|-------------------------------|-------|--|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 28.61 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 | | 4.29 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 | | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 32.90 |
| VALOR OFERTADO | | | 32.90 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Malla electrosoldada 5x10

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.05 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.05 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.20 | 0.51 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, herrero,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.20 | 0.52 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.20 | 0.10 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.13 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Malla electrosoldada5x10 | u | 0.10 | 55.51 | 5.55 |
| alambre galvanizado # 18 | kg | 0.02 | 1.91 | 0.04 |
| SUBTOTAL O | | | | 5.59 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 6.77 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 7.79 |
| VALOR OFERTADO | 7.79 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Champeado mortero 1:2

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 0.13 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.13 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.50 | 1.28 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro, carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.50 | 1.29 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.50 | 0.26 |
| SUBTOTAL N | | | | | 2.83 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 15.00 | 0.15 | 2.25 |
| Areña | m3 | 0.07 | 10.00 | 0.70 |
| Agua | m3 | 0.01 | 2.50 | 0.03 |
| Impermeabilizante sika 1 | kg | 0.03 | 2.00 | 0.06 |
| SUBTOTAL O | | | | 3.04 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 6.00 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 6.90 |
| VALOR OFERTADO | 6.90 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido exterior

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.65 | 0.16 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.16 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.65 | 1.66 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.65 | 1.68 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.65 | 0.33 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3.67 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 0.50 | 0.15 | 0.08 |
| Arena | m3 | 0.15 | 10.00 | 1.50 |
| Agua | m3 | 0.02 | 2.50 | 0.05 |
| SUBTOTAL O | | | | 1.63 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|---|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Se toma valor cero por estar contemplado transporte dentro de precios de materiales | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 5.46 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 6.28 |
| VALOR OFERTADO | 6.28 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Filtro de ladrillo común de arcilla 0,30x0,80x0,13 m

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.03 | 0.01 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.01 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.03 | 0.06 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro, carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.03 | 0.06 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.20 | 2.56 | 0.51 | 0.03 | 0.01 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.13 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Cemento | kg | 2.00 | 0.15 | 0.30 |
| Arena | m3 | 0.01 | 10.00 | 0.10 |
| Agua | m3 | 0.01 | 2.50 | 0.03 |
| Jaboncillo comun | u | 1.00 | 0.12 | 0.12 |
| SUBTOTAL O | | | | 0.55 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 0.69 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 0.79 |
| VALOR OFERTADO | 0.79 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material granular para filtros

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 1.20 | 0.30 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.30 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 1.20 | 3.07 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 0.50 | 2.58 | 1.29 | 1.20 | 1.55 |
| SUBTOTAL N | | | | | 4.62 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Ripio triturado | m3 | 1.05 | 14.00 | 14.70 |
| SUBTOTAL O | | | | 14.70 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | | | |
|-------------------------------|-------|--|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 19.62 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 | | 2.94 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 | | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 22.56 |
| VALOR OFERTADO | | | 22.56 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigon ciclópeo 60% H.S. f'c= 180 kg/cm2

UNIDAD: m3

DETALLE:

| EQUIPOS | | | | | |
|--|----------|-----------|----------------------|--------------|---------------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 1.45 | 0.36 |
| Concreteira | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.45 | 7.25 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.45 | 7.25 |
| SUBTOTAL M | | | | | 14.86 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 7.00 | 2.56 | 17.92 | 1.45 | 25.98 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 2.00 | 2.58 | 5.16 | 1.45 | 7.48 |
| Estructura ocupacional C2 (Maestro de obra, operador | 0.50 | 2.56 | 1.28 | 1.45 | 1.86 |
| SUBTOTAL N | | | | | 35.32 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| Cemento | kg | 192.00 | 0.15 | 28.80 | |
| Arena | m3 | 0.30 | 10.00 | 3.00 | |
| Ripio triturado | m3 | 0.67 | 14.00 | 9.38 | |
| Piedra bola | m3 | 0.50 | 13.00 | 6.50 | |
| Agua | m3 | 0.20 | 2.50 | 0.50 | |
| SUBTOTAL O | | | | 48.18 | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 98.36 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | 15.00 | 14.75 |
| OTROS INDIRECTOS % | | | | 0.00 | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 113.11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 113.11 |
| ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA | | | | | |
| Ambato , 31 de Enero de 2013 | | | EGDO. ALFONSO ACOSTA | | |
| LUGAR Y FECHA | | | FICM - UTA | | |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Poste HG D= 1 1/2" L= 2,25m

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.06 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.06 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.25 | 0.64 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.25 | 0.65 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.29 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|----------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Poste HG D= 1 1/2" L=2,25m | m | 0.40 | 24.00 | 9.60 |
| SUBTOTAL O | | | | 9.60 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 10.95 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 12.59 |
| VALOR OFERTADO | 12.59 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Contravientos HG D= 1 1/2" L= 2,25m

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.06 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.06 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.25 | 0.64 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.25 | 0.65 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.29 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|------------------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Contravientos HG D= 1 1/2" L=2,25m | m | 0.25 | 24.00 | 6.00 |
| SUBTOTAL O | | | | 6.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 7.35 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 8.45 |
| VALOR OFERTADO | 8.45 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Malla cerramiento 50/10 H=1,50m

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.05 |
| Soldadora | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 0.20 | 0.40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.45 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 0.20 | 0.51 |
| Estructura ocupacional C1 (Maestro soldador | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 0.20 | 0.52 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1.03 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Malla de cerramiento 50/10 | m2 | 1.00 | 4.46 | 4.46 |
| Electrodos 7018, 6013, 6011 | kg | 0.20 | 1.20 | 0.24 |
| Platina 12x3mm | u | 0.25 | 6.32 | 1.58 |
| SUBTOTAL O | | | | 6.28 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 7.76 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 8.92 |
| VALOR OFERTADO | 8.92 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Alambre de puas

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.12 | 0.03 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.03 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 2.00 | 2.56 | 5.12 | 0.12 | 0.61 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.61 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------|--------|----------|--------------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| Alambre de puas | m | 1.05 | 0.11 | 0.12 |
| SUBTOTAL O | | | | 0.12 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | | | | |
|-------------------------------|---|-------|--|------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 0.76 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES | % | 15.00 | | 0.11 |
| OTROS INDIRECTOS | % | 0.00 | | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 0.87 |
| VALOR OFERTADO | | | | 0.87 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Puerta de acceso Tubo HG 0,80x2,00m

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS

| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 0.25 | 0.00 | 3.00 | 0.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.00 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|--|----------|-----------|------------|-------------|-------|
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Estructura ocupacional E2 (Peón, ayudante de: | 1.00 | 2.56 | 2.56 | 3.00 | 7.68 |
| Estructura ocupacional D2 (Albañil, fierro,carpintero, | 1.00 | 2.58 | 2.58 | 3.00 | 7.74 |
| SUBTOTAL N | | | | | 15.42 |

MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-----------------------------|--------|----------|--------------|--------|
| | | A | B | C=A*B |
| Puerta de acceso HG y malla | u | 1.00 | 165.00 | 165.00 |
| SUBTOTAL O | | | | 165.00 |

TRANSPORTE

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------|-------|
| | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 |

| | |
|-------------------------------|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 180.42 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES % | 15.00 |
| OTROS INDIRECTOS % | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 207.48 |
| VALOR OFERTADO | 207.48 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVAAmbato , 31 de Enero de 2013
LUGAR Y FECHAEGDO. ALFONSO ACOSTA
FICM - UTA

6.8 Administración

El control y administración del proyecto de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del sector Unalagua-Quevedo estará a cargo del Gobierno Municipal del cantón Salcedo.

Los fondos presupuestarios para desarrollar este proyecto, estará financiado por el Gobierno Municipal del cantón Salcedo.

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:

➤ Replanteo y Nivelación

Definición

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

Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar bases de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

➤ Excavación

Definición

Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones

necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de las mismas.

Especificaciones

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

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salve en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

➤ **Excavación para estructuras a mano**

Definición

Excavación mediante el uso de herramientas manuales, en cualquier tipo de suelos

desde arcillas, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieran el uso de explosivos.

Especificaciones

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

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

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

Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluviosos

➤ Suministro, instalación y prueba de tubería de PVC

Especificaciones

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

La tubería deberá ser instalada teniendo en cuenta el sentido del flujo del desagüe,

debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del flujo.

Después de cada jornada de trabajo de entubado, de acuerdo al clima es necesario proteger la tubería de los rayos del sol y golpes o desmoronamiento de taludes de la zanja, debiendo cuidar esto con una sobrecama de arena gruesa o material seleccionado, dejando libres sólo las uniones de la tubería.

➤ **Conexiones Domiciliarias**

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

➤ **Cajas de revisión**

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

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

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

Las cajas de revisión que superan una altura de 1.00 m, se construirá en hormigón armado, con dimensiones interiores de 0.70 x 0.70 x 0.10 de espesor, o si son de

material de PVC, serán de dimensiones recomendadas por el fabricante.

➤ **Pozos de revisión**

Definición

Estructura que permite el acceso al interior para efectos de limpieza de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.

Especificaciones

Se construirá con paredes de hormigón simple, sobre una loseta de 25 cm, de hormigón simple y una tapa y cerco de hierro fundido de las dimensiones estándar para alcantarillado, la profundidad y ubicación será de acuerdo a los planos respectivos o donde ordene el Ingeniero Fiscalizador.

➤ **Relleno y compactación de tierra**

Definición

Se entenderá por relleno al conjunto de operaciones necesarias para llenar los vacíos sobrantes o posteriores a la colocación de la tubería, con el mismo material producto de la excavación.

Especificaciones

Previamente a iniciar los rellenos, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea el adecuado para el relleno.

Los rellenos serán hechos según el proyecto con el material producto de la excavación, los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras, las cuales serán humedecidas durante el proceso, se deberán llenar hasta la rasante natural del terreno o hasta el nivel que indique el ingeniero fiscalizador.

Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

➤ **Empedrado de la vía**

Especificaciones

El reempedrado se realizará con piedra bola de río o mina, no se permitirá piedra quemada, la piedra bola a utilizar será de 15 a 20 cm de diámetro, la resistencia de la piedra bola será adecuada para soportar el flujo de tráfico vehicular. Se dará una caída del 2% del centro de la vía hacia los costados.

Finalmente cuando la piedra haya sido colocada, se deberá emporar los sitios huecos con el material producto de la limpieza de cunetas o cualquier otro material del lugar, para asegurar la estabilidad de las piedras.

➤ **Encofrado y desencofrado recto y redondo**

Definición

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente, para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista: muros, paredes, vigas y losas de las diferentes estructuras.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Especificaciones

Los encofrados son construidos de madera, pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración

del hormigón, estar sujeto rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de lechada.

➤ **Hormigones**

Definición

Se entenderá por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Especificaciones

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipos, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

○ **Clases de Hormigones**

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, el contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se encuentra las siguientes clases de hormigones:

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados, se exigirá el uso de arena lavada, ripio triturado y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25% adicional de cemento, usando arena lavada, ripio triturado y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El uso de hormigón de 210 kg/cm² está destinado para secciones de estructura o estructuras, no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas y muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillo, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usara para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

- **Amasado**

Se recomienda hacer el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática par la dosificación del agua.

La dosificación se hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedades de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclara mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme del material. No se sobrecargara la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad mínima de 14r.p.m

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlada, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad inicial que contengan los agregados.

- **Hormigón mezclado en camión.**

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor rotatorio, impermeable y

de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargara el tambor que transportara la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenara el tanque con la cantidad de agua establecida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezara hasta dentro de 30 minutos, luego de que se añadido el cemento al tambor y se encuentre este con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor esta sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un periodo máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluros, el fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al establecido.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entradas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos

○ **Manipulación**

La manipulación del hormigón en ninguno de los casos deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer los

canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón de forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que no se produzca separación de los agregados.

○ **Curado del hormigón**

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzara tan pronto como el hormigón se haya endurecido.

Se podrá curar el hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforado, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga la superficie del hormigón continuamente húmeda. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

➤ **Acero de refuerzo**

Definición

Se entenderá por acero de refuerzo al material que soportara el esfuerzo de tracción de una estructura de hormigón armado. El acero de refuerzo vendrá en presentaciones de barras, en longitudes comerciales de 6m, 9m y 12m.

El manejo del acero de refuerzo consiste en comprar, transportar, cortar, doblar y

colocar las barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso.

Especificaciones

El refuerzo debe ser corrugado, excepto cuando se tengan espirales o aceros de pre esfuerzo en cuyo caso se tiene que utilizar refuerzo liso; y se puede utilizar refuerzo consistente de perfiles de acero estructural o en tubos o elementos tubulares.

El constructor suministrara todo el acero de acuerdo a la cantidad y calidad estipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la fiscalización. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado, retirado y reemplazado por el acero adecuado.

Para que el hierro estructural sea colocado en la obra, debe estar libre de escamas, grasas, arcillas, oxidación o cualquier material extraño que pueda reducir la adherencia del material. Todo hierro estructural una vez colocado en obra, llevara una marca de identificación, que concordara con aquella establecida en los planos estructurales

El hierro estructural establecido para colocar en la obra tiene que ser doblado en frio y con las dimensiones especificadas en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estecen intersecados con otras armaduras, serán debidamente aseguradas con alambre galvanizado No 18 en doble lazo, los extremos del cual serán colocados hacia el cuerpo principal del hormigón a fin de prevenir cualquier deslizamiento.

El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y será colocado de tal manera que se garantice los recubrimientos y espaciamientos de los elementos establecidos en los planos estructurales.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía

- **Constitución de la República del Ecuador** 2008. Título II, Capítulo segundo, Derechos del buen vivir.
- **Constitución de la República del Ecuador** 2008. Título V, Capítulo cuarto, Régimen de competencias.
- **Constitución de la República del Ecuador** 2008. Título VII, Capítulo segundo, Biodiversidad y recursos naturales.
- **Ley Orgánica de la Salud** 2008. Título único, Capítulo II, De los derechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- **Gordon, M.** (1993). Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. Volumen 3. Editorial Limusa S.A. México.
- **McGRAW, H.** (2002). Calidad y Tratamiento del Agua. Quinta Edición. Editorial Nomos S.A. España.
- **Hardenbergh, W.** (1995). Ingeniería Sanitaria. Cuarta Edición. Editorial Continental. México.
- **López, R.** (2003). Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Segunda Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingenieros. Colombia.
- **Manzano, M.** (2011). Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del barrio el Rosario pertenecientes a la parroquia San Miguelito del cantón Píllaro provincia de Tungurahua. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato
- **Acosta, L.** (2012). Las aguas servidas y su influencia en la calidad de vida de los moradores del Centro Cantonal, Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato

Internet

- **Audefroy, J.** (2011). El Alcantarillado Sanitario como modelo global de construcción de riesgo local, [en línea]. México: Instituto Politécnico Nacional Tecamachalco. Disponible en: <http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/235/273>
- **García, D.** (2007). Los problemas del agua en el Ecuador, [en línea]. Quito. Disponible en: http://www.idl.org.ec/documentos/presentaciones/pdfs/Problemas_de_%20agua.pdf
- **Ramos, H.** (2011). Emergencia al alcantarillado de la urbe, [en línea]. Cotopaxi. Disponible en: <http://cotopaxinoticias.com/seccion.aspx?sid=2&nid=7254>
- Disposición y Tratamiento de las Aguas Servidas, [en línea]. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c26_t04.htm
- Problemática Ambiental del Agua, [en línea]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/guest65a53/aguas-residuales>
- Tipologías Aguas Residuales, [en línea]. Disponible en: <http://www.cyclucid.com/tecnologias-aguas-residuales/tipologias/>
- Características de las Aguas Residuales, [en línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales
- Calidad de Vida, [en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/calidad-de-vida/calidad-de-vida.shtml>
- Bienestar Social, [en línea]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/social/bienestar-social.php>
- Satisfacción de las personas, [en línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Satisfacci%C3%B3n>
- Tipos de higiene, [en línea]. Disponible en: <http://www.tiposde.org/salud/565-tipos-de-higiene/>
- Encuesta de calidad de vida, [en línea]. Disponible en: <http://aprendeonline.a.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>, 2010, (6 de Marzode2012)

2. Anexos

ANEXO A

Encuesta para los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

Nº de personas que habitan este Hogar ()

Vía de acceso principal a la vivienda. (Por observación)

- | | |
|---|---------------------|
| a) Carretera/calle pavimentada o adoquinada () | d) Sendero () |
| b) Empedrado () | e) Otro, ¿cuál? () |
| c) Lastrado/ calle de tierra () | |

CUESTIONARIO

1. ¿La vivienda que ocupa este hogar es?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a) En arriendo () | c) Cedida () |
| b) Propia () | d) Otro, cuál? () |

2. ¿Cuál es el material predominante de las paredes de la vivienda?

- | |
|---|
| a) Materiales de desechos y otros () |
| b) Madera () |
| c) Bahareque, caña, guadua () |
| d) Tapia pisada (Adobe) () |
| e) Ladrillo, bloque o adobe sin revocar () |

- f) Bloque ranurado o revitado
- g) Ladrillo ranurado o revitado
- h) Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado
- i) Ladrillo o bloque forrado en piedra

3.- ¿El material predominante del piso de la vivienda es?

- a) Tierra
- b) Cemento
- c) Madera
- d) Baldosa, material sintético, tapete
- e) Mármol y similares

4.- ¿De dónde obtiene el agua principalmente este hogar?

- a) Empresa Pública Municipal de Agua Potable
- b) Hidrantes Públicos
- c) Nacimiento (manantiales o vertientes)
- d) Otra forma

5.- ¿Cómo eliminan en este hogar la mayor parte de la basura?

- a) Entierran en zanjas
- b) Recolector
- c) Otra forma

6.- ¿Cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar?

- a) N° de electrodomésticos ()

7.- ¿Cuál es el tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar?

- a) Letrina
- b) Inodoro sin conexión a alcantarillado ó pozo ciego
- c) Inodoro conectado a pozo séptico Inodoro

d) Inodoro conectado a alcantarillado

e) No tiene

8.- ¿Qué número de vehículos posee actualmente?

a) Sin vehículo c) Dos ó más vehículos

b) Un vehículo

9.- ¿Cuál de estos establecimientos públicos de salud existe en este sector?

a) Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ

b) Centro de Salud/MSP/IESS

c) Sub-centro ó Dispensario de Salud/MSP/IESS

10.- ¿Cuántas personas en el hogar disponen de seguridad social de salud?

a) N° de personas ()

11.- ¿Cuál de estos establecimientos educativos existe en este sector?

a) Escuela c) Universidad

b) Colegio d) Ninguna

12.- ¿Qué nivel de escolaridad tiene el jefe de hogar?

a) Primaria incompleta e) Tecnología

b) Primaria completa f) Universitaria completa

c) Secundaria incompleta g) Postgrado

d) Secundaria completa h) Ninguna

13.- ¿Qué nivel de escolaridad tiene el conyugue del jefe del hogar?

a) Primaria incompleta e) Tecnología

b) Primaria completa f) Universitaria completa

- c) Secundaria incompleta () g) Postgrado ()
d) Secundaria completa () h) Ninguna ()

14.- ¿Cuántos niños menores de 6 años existe en este hogar?

- a) N° de niños menores de 6 años ()

15.- ¿Cuántos menores entre 6 y 12 años que no estudian existen en este hogar?

- a) N° de menores entre 6 y 12 años ()

16.- ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en este hogar?

- a) N° de menores entre 13 y 18 años ()

17.- ¿Cuántos integrantes de este hogar son analfabetas?

- a) N° de integrantes analfabetas ()

18.- ¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir?

- a) N° de habitaciones ()

19.- ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar?

- a) N° de personas ()

20.- ¿Cuenta con seguridad social el jefe de hogar?

- a) SI ()

- b) NO ()

21.- ¿Cuál de estos tipos de recreación existe actualmente en el sector?

- a) Zonas verdes () d) Bibliotecas ()

- b) Canchas Deportivas () e) Ninguno ()

- c) Distracción (cine, teatro) ()

22.- ¿Cuál es la superficie (metros cuadrados) de espacios verdes en el sector (Por observación)?

Superficie.....m2

23.- ¿Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este hogar?

a) Teléfono c) Tv cable

b) Internet d) Ninguno

24.- ¿Este sector cuenta con resguardo policial?

a) SI

b) NO

ANEXO B

Factores de ponderación y sus porcentajes de acuerdo a la valoración de la encuesta para determinar la calidad de vida

| Factores de Ponderación | % |
|--------------------------------|----------|
| Vivienda | 28.15 |
| Agua | 1.18 |
| Eliminación de la basura | 2.50 |
| Inmobiliario | 13.70 |
| Alcantarillado | 1.39 |
| Transporte | 1.42 |
| Educación | 32.20 |
| Empleo | 4.95 |
| Salud | 11.47 |
| Comunicación | 2.30 |
| Seguridad | 0.73 |

| | |
|-------|--------|
| Total | 100.00 |
|-------|--------|

ANEXO C

Fotografías.

Ingreso principal al sector Unalagua-Quevedo



Iglesia del sector



Dispensario medico



Canchas de uso múltiple



Sector netamente agrícola



Utilización de letrinas contaminan los cultivos



Levantamiento Topográfico



ANEXO D

Datos topográficos.

| Datos Topograficos de Estacion Total sector Unalagua-Quevedo | | | |
|---|-------------|------------|----------|
| e1 | 9881593.000 | 763479.000 | 2928.000 |
| norte | 9881619.069 | 763479.000 | 2929.164 |
| 1 | 9881598.098 | 763512.427 | 2933.514 |
| 2 | 9881600.189 | 763510.841 | 2933.585 |
| 3 | 9881603.728 | 763509.764 | 2933.705 |
| 4 | 9881594.940 | 763513.437 | 2933.323 |
| 5 | 9881591.595 | 763515.563 | 2933.407 |
| 6 | 9881591.230 | 763495.662 | 2929.954 |
| 7 | 9881593.652 | 763494.704 | 2930.006 |
| 8 | 9881598.177 | 763493.620 | 2930.557 |
| 9 | 9881588.768 | 763496.792 | 2929.962 |
| 10 | 9881585.422 | 763498.092 | 2930.307 |
| 11 | 9881587.948 | 763488.826 | 2928.737 |
| 12 | 9881589.651 | 763487.889 | 2928.654 |
| 13 | 9881595.673 | 763486.504 | 2929.217 |
| 14 | 9881585.995 | 763490.003 | 2928.787 |
| 15 | 9881582.600 | 763491.782 | 2929.462 |
| 16 | 9881582.134 | 763476.243 | 2926.597 |
| 17 | 9881584.253 | 763475.104 | 2926.470 |
| 18 | 9881589.375 | 763472.113 | 2926.848 |
| 19 | 9881579.816 | 763477.357 | 2926.576 |
| 20 | 9881574.739 | 763479.443 | 2927.162 |
| 21 | 9881576.048 | 763462.753 | 2924.655 |
| 22 | 9881578.063 | 763461.748 | 2924.623 |
| 23 | 9881583.072 | 763459.331 | 2924.911 |
| 24 | 9881573.574 | 763463.844 | 2924.636 |
| 25 | 9881568.788 | 763466.547 | 2925.431 |
| 26 | 9881570.178 | 763448.917 | 2922.713 |
| 27 | 9881572.355 | 763448.100 | 2922.659 |
| 28 | 9881577.387 | 763445.883 | 2922.724 |
| 29 | 9881567.844 | 763449.652 | 2922.633 |
| 30 | 9881562.765 | 763452.226 | 2923.231 |
| 31 | 9881566.221 | 763440.131 | 2921.522 |
| 32 | 9881568.738 | 763439.044 | 2921.388 |
| 33 | 9881573.788 | 763437.942 | 2921.616 |
| 34 | 9881563.954 | 763441.141 | 2921.475 |
| 35 | 9881556.441 | 763443.015 | 2922.155 |
| 36 | 9881563.662 | 763433.874 | 2920.747 |
| 37 | 9881566.033 | 763433.030 | 2920.675 |
| 38 | 9881570.493 | 763431.804 | 2920.833 |
| 39 | 9881561.164 | 763435.116 | 2920.685 |
| 40 | 9881552.530 | 763438.742 | 2921.809 |
| 41 | 9881558.388 | 763421.981 | 2919.314 |
| 42 | 9881560.748 | 763421.078 | 2919.197 |
| 43 | 9881564.020 | 763419.847 | 2919.122 |
| 44 | 9881555.981 | 763423.051 | 2919.284 |
| 45 | 9881552.336 | 763424.020 | 2919.771 |
| 46 | 9881554.635 | 763413.097 | 2918.438 |
| 47 | 9881556.967 | 763412.360 | 2918.244 |
| 48 | 9881561.906 | 763409.481 | 2918.080 |
| 49 | 9881551.813 | 763414.254 | 2918.380 |
| 50 | 9881541.238 | 763419.418 | 2919.173 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 51 | 9881550.442 | 763403.763 | 2917.602 |
| 52 | 9881552.788 | 763402.835 | 2917.376 |
| 53 | 9881558.778 | 763400.278 | 2917.107 |
| 54 | 9881548.211 | 763404.532 | 2917.469 |
| 55 | 9881540.424 | 763406.693 | 2918.265 |
| 56 | 9881546.366 | 763394.428 | 2916.836 |
| 57 | 9881548.674 | 763393.314 | 2916.615 |
| 58 | 9881555.241 | 763392.310 | 2916.510 |
| 59 | 9881544.376 | 763395.383 | 2916.743 |
| x | 9881544.378 | 763395.386 | 2916.743 |
| 60 | 9881536.588 | 763397.076 | 2917.475 |
| 61 | 9881538.848 | 763376.495 | 2915.883 |
| 62 | 9881541.192 | 763375.105 | 2915.700 |
| 63 | 9881546.497 | 763372.842 | 2915.421 |
| 64 | 9881537.201 | 763377.134 | 2915.803 |
| 65 | 9881528.636 | 763379.820 | 2916.547 |
| e2 | 9881523.215 | 763344.488 | 2914.413 |
| 66 | 9881519.950 | 763330.365 | 2913.245 |
| 67 | 9881522.327 | 763329.192 | 2913.175 |
| 68 | 9881529.051 | 763326.852 | 2913.235 |
| 69 | 9881518.381 | 763331.054 | 2913.162 |
| 70 | 9881511.809 | 763333.016 | 2914.082 |
| 71 | 9881515.962 | 763320.799 | 2912.211 |
| 72 | 9881518.044 | 763320.149 | 2912.154 |
| 73 | 9881524.219 | 763317.955 | 2912.418 |
| 74 | 9881514.310 | 763321.566 | 2912.126 |
| 75 | 9881505.061 | 763324.320 | 2912.869 |
| 76 | 9881512.148 | 763312.260 | 2911.184 |
| 77 | 9881514.471 | 763311.383 | 2911.119 |
| 78 | 9881518.323 | 763309.091 | 2911.237 |
| 79 | 9881510.388 | 763313.038 | 2911.139 |
| 80 | 9881498.481 | 763316.536 | 2911.838 |
| 81 | 9881508.297 | 763302.697 | 2910.058 |
| 82 | 9881510.563 | 763301.914 | 2910.000 |
| 83 | 9881514.937 | 763300.653 | 2910.233 |
| 84 | 9881506.125 | 763303.688 | 2909.989 |
| 85 | 9881489.731 | 763307.361 | 2910.641 |
| 86 | 9881504.304 | 763294.093 | 2908.979 |
| 87 | 9881506.728 | 763293.298 | 2908.864 |
| 88 | 9881511.914 | 763292.131 | 2909.201 |
| 89 | 9881502.293 | 763295.218 | 2908.904 |
| 90 | 9881487.771 | 763303.239 | 2910.225 |
| e3 | 9881498.723 | 763285.112 | 2907.777 |
| 91 | 9881496.301 | 763276.040 | 2907.020 |
| 92 | 9881497.895 | 763275.372 | 2906.879 |
| 93 | 9881508.405 | 763267.961 | 2905.375 |
| 94 | 9881494.598 | 763276.936 | 2906.971 |
| 95 | 9881485.757 | 763278.485 | 2906.243 |
| 96 | 9881493.257 | 763268.523 | 2906.473 |
| 97 | 9881494.783 | 763267.951 | 2906.360 |
| 98 | 9881491.676 | 763269.183 | 2906.468 |
| e4 | 9881593.000 | 763479.000 | 2928.000 |
| 99 | 9881482.382 | 763270.803 | 2905.734 |
| 100 | 9881478.609 | 763263.559 | 2905.379 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 101 | 9881475.069 | 763256.406 | 2905.097 |
| 102 | 9881470.466 | 763245.999 | 2904.684 |
| 103 | 9881479.954 | 763242.816 | 2905.217 |
| 104 | 9881481.448 | 763242.122 | 2905.324 |
| 105 | 9881481.643 | 763238.827 | 2905.216 |
| 106 | 9881477.227 | 763231.692 | 2905.088 |
| 107 | 9881479.058 | 763231.107 | 2904.955 |
| 108 | 9881476.184 | 763232.129 | 2905.042 |
| 109 | 9881468.164 | 763235.044 | 2904.477 |
| 110 | 9881475.198 | 763227.394 | 2905.032 |
| 111 | 9881477.247 | 763226.585 | 2904.839 |
| 112 | 9881466.457 | 763230.757 | 2904.364 |
| 113 | 9881506.085 | 763273.182 | 2905.507 |
| 114 | 9881502.030 | 763262.565 | 2905.304 |
| 115 | 9881498.100 | 763253.276 | 2904.982 |
| 116 | 9881494.333 | 763245.497 | 2904.836 |
| 117 | 9881486.395 | 763235.594 | 2904.633 |
| 118 | 9881480.436 | 763225.186 | 2904.631 |
| e5 | 9881445.252 | 763165.507 | 2905.242 |
| 119 | 9881474.114 | 763228.040 | 2904.981 |
| 120 | 9881471.231 | 763218.274 | 2904.854 |
| 121 | 9881472.620 | 763217.592 | 2904.748 |
| 122 | 9881478.861 | 763214.804 | 2904.202 |
| 123 | 9881469.851 | 763219.217 | 2904.812 |
| 124 | 9881462.735 | 763223.093 | 2904.278 |
| 125 | 9881466.977 | 763207.731 | 2904.800 |
| 126 | 9881468.232 | 763207.185 | 2904.744 |
| 127 | 9881472.525 | 763204.672 | 2904.107 |
| 128 | 9881465.676 | 763208.475 | 2904.784 |
| 129 | 9881458.615 | 763212.277 | 2904.295 |
| 130 | 9881462.139 | 763196.710 | 2904.894 |
| 131 | 9881463.804 | 763195.878 | 2904.810 |
| 132 | 9881476.377 | 763190.933 | 2903.925 |
| 133 | 9881460.803 | 763197.287 | 2904.850 |
| 134 | 9881452.912 | 763201.785 | 2904.213 |
| 135 | 9881457.220 | 763185.768 | 2904.982 |
| 136 | 9881458.727 | 763184.893 | 2904.896 |
| 137 | 9881465.141 | 763181.674 | 2904.334 |
| 138 | 9881455.972 | 763186.310 | 2904.942 |
| 139 | 9881446.211 | 763190.663 | 2904.460 |
| 140 | 9881452.919 | 763176.024 | 2905.090 |
| 141 | 9881454.403 | 763175.264 | 2905.054 |
| 142 | 9881458.859 | 763172.827 | 2904.566 |
| 143 | 9881451.574 | 763176.645 | 2905.071 |
| 144 | 9881444.108 | 763179.449 | 2904.845 |
| 145 | 9881448.585 | 763166.337 | 2905.263 |
| 146 | 9881450.150 | 763165.599 | 2905.206 |
| 147 | 9881457.511 | 763161.384 | 2904.785 |
| 148 | 9881447.094 | 763166.969 | 2905.268 |
| 149 | 9881439.838 | 763170.640 | 2905.172 |
| 150 | 9881443.927 | 763155.873 | 2905.477 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 151 | 9881445.792 | 763155.068 | 2905.414 |
| 152 | 9881451.595 | 763152.810 | 2905.137 |
| 153 | 9881442.485 | 763156.629 | 2905.416 |
| 154 | 9881434.903 | 763160.077 | 2905.660 |
| 155 | 9881432.153 | 763129.030 | 2906.346 |
| 156 | 9881434.668 | 763127.798 | 2906.428 |
| 157 | 9881444.447 | 763122.171 | 2906.255 |
| 158 | 9881430.222 | 763129.961 | 2906.298 |
| 159 | 9881422.642 | 763133.803 | 2907.074 |
| 160 | 9881425.367 | 763113.493 | 2907.241 |
| 161 | 9881427.878 | 763112.459 | 2907.280 |
| 162 | 9881439.351 | 763106.668 | 2907.098 |
| 163 | 9881423.433 | 763114.444 | 2907.167 |
| 164 | 9881414.818 | 763120.986 | 2907.920 |
| 165 | 9881418.539 | 763098.420 | 2908.178 |
| 166 | 9881420.831 | 763096.909 | 2908.181 |
| 167 | 9881429.423 | 763092.957 | 2908.409 |
| 168 | 9881416.584 | 763099.355 | 2908.198 |
| 169 | 9881405.157 | 763105.331 | 2908.795 |
| 170 | 9881410.280 | 763080.312 | 2909.236 |
| 171 | 9881412.697 | 763079.156 | 2909.055 |
| 172 | 9881421.477 | 763074.699 | 2909.289 |
| 173 | 9881408.123 | 763081.308 | 2909.282 |
| 174 | 9881396.386 | 763088.712 | 2910.087 |
| 175 | 9881402.474 | 763062.148 | 2910.398 |
| 176 | 9881405.087 | 763060.631 | 2910.331 |
| 177 | 9881412.835 | 763057.120 | 2910.465 |
| 178 | 9881400.180 | 763062.947 | 2910.397 |
| 179 | 9881391.103 | 763069.276 | 2910.790 |
| 180 | 9881394.358 | 763043.966 | 2911.238 |
| 181 | 9881396.853 | 763042.612 | 2911.171 |
| 182 | 9881403.144 | 763038.666 | 2911.420 |
| 183 | 9881392.402 | 763044.322 | 2911.220 |
| 184 | 9881381.299 | 763053.594 | 2911.766 |
| e6 | 9881389.899 | 763040.171 | 2911.303 |
| 185 | 9881386.608 | 763025.684 | 2912.015 |
| 186 | 9881388.981 | 763024.006 | 2911.957 |
| 187 | 9881384.231 | 763026.681 | 2911.897 |
| 188 | 9881379.575 | 763030.632 | 2912.244 |
| 189 | 9881378.909 | 763007.333 | 2912.747 |
| 190 | 9881381.304 | 763006.258 | 2912.714 |
| 191 | 9881376.533 | 763008.357 | 2912.620 |
| 192 | 9881371.917 | 763011.944 | 2912.936 |
| 193 | 9881371.060 | 762989.033 | 2913.475 |
| 194 | 9881373.244 | 762988.080 | 2913.331 |
| 195 | 9881369.118 | 762989.916 | 2913.383 |
| 196 | 9881363.309 | 762994.756 | 2913.607 |
| 197 | 9881362.978 | 762970.878 | 2914.289 |
| 198 | 9881364.904 | 762969.662 | 2914.128 |
| 199 | 9881360.953 | 762971.796 | 2914.103 |
| 200 | 9881356.223 | 762975.706 | 2914.364 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 201 | 9881354.859 | 762952.703 | 2915.093 |
| 202 | 9881356.814 | 762951.912 | 2915.017 |
| 203 | 9881352.963 | 762953.587 | 2914.902 |
| 204 | 9881349.045 | 762958.540 | 2915.032 |
| 205 | 9881343.581 | 762930.199 | 2916.664 |
| 206 | 9881345.325 | 762929.271 | 2916.837 |
| 207 | 9881341.963 | 762930.763 | 2916.676 |
| 208 | 9881338.644 | 762933.935 | 2916.530 |
| 209 | 9881346.336 | 762926.689 | 2916.969 |
| 210 | 9881336.352 | 762913.116 | 2916.445 |
| 211 | 9881332.710 | 762915.673 | 2916.625 |
| 212 | 9881338.049 | 762912.987 | 2916.439 |
| 213 | 9881330.519 | 762898.157 | 2916.293 |
| 214 | 9881326.492 | 762900.834 | 2916.172 |
| 215 | 9881331.860 | 762897.256 | 2916.296 |
| e7 | 9881405.622 | 763044.611 | 2910.986 |
| 216 | 9881412.612 | 763032.988 | 2911.669 |
| 217 | 9881411.626 | 763031.489 | 2911.674 |
| 218 | 9881413.538 | 763034.613 | 2911.608 |
| 219 | 9881417.015 | 763038.637 | 2910.843 |
| 220 | 9881430.020 | 763023.194 | 2911.283 |
| 221 | 9881429.116 | 763021.809 | 2911.311 |
| 222 | 9881430.734 | 763024.308 | 2911.233 |
| 223 | 9881433.096 | 763028.155 | 2910.708 |
| 224 | 9881447.227 | 763012.456 | 2911.151 |
| 225 | 9881446.111 | 763011.089 | 2911.312 |
| 226 | 9881448.092 | 763013.586 | 2911.106 |
| 227 | 9881450.401 | 763016.755 | 2910.590 |
| e8 | 9881494.388 | 762990.585 | 2910.459 |
| 228 | 9881447.079 | 763007.676 | 2911.580 |
| 229 | 9881456.594 | 762995.594 | 2911.703 |
| 230 | 9881461.729 | 763003.285 | 2910.994 |
| 231 | 9881460.804 | 763001.843 | 2911.163 |
| 232 | 9881462.505 | 763004.359 | 2910.905 |
| 233 | 9881465.290 | 763008.674 | 2910.255 |
| 234 | 9881477.459 | 762992.743 | 2911.113 |
| 235 | 9881476.558 | 762991.330 | 2911.131 |
| 236 | 9881472.385 | 762986.076 | 2911.522 |
| 237 | 9881478.272 | 762993.991 | 2911.055 |
| 238 | 9881480.838 | 762998.402 | 2910.197 |
| 239 | 9881496.215 | 762980.557 | 2911.090 |
| 240 | 9881495.415 | 762979.097 | 2911.075 |
| 241 | 9881494.043 | 762974.505 | 2911.526 |
| 242 | 9881497.191 | 762982.097 | 2911.062 |
| 243 | 9881501.722 | 762988.165 | 2910.640 |
| 244 | 9881515.072 | 762968.602 | 2911.879 |
| 245 | 9881514.248 | 762967.026 | 2911.880 |
| 246 | 9881510.016 | 762959.601 | 2912.153 |
| 247 | 9881516.582 | 762970.587 | 2911.798 |
| 248 | 9881519.989 | 762977.143 | 2911.393 |
| 249 | 9881535.320 | 762956.138 | 2913.628 |
| 250 | 9881534.525 | 762954.528 | 2913.471 |

| | | | |
|---|-------------|------------|----------|
| 251 | 9881521.888 | 762936.063 | 2913.767 |
| 252 | 9881536.764 | 762958.177 | 2913.589 |
| 253 | 9881540.296 | 762963.917 | 2913.267 |
| 254 | 9881552.883 | 762945.750 | 2914.865 |
| 255 | 9881551.934 | 762943.970 | 2914.846 |
| 256 | 9881553.998 | 762947.335 | 2914.871 |
| 257 | 9881557.298 | 762952.210 | 2914.912 |
| e9 | 9881577.283 | 762930.219 | 2916.594 |
| 258 | 9881563.255 | 762939.474 | 2915.630 |
| 259 | 9881564.174 | 762941.171 | 2915.458 |
| 260 | 9881562.099 | 762938.042 | 2915.518 |
| 261 | 9881558.137 | 762935.724 | 2915.265 |
| 262 | 9881590.498 | 762922.044 | 2918.011 |
| 263 | 9881589.785 | 762920.687 | 2918.096 |
| 264 | 9881592.379 | 762923.988 | 2918.147 |
| 265 | 9881595.865 | 762927.734 | 2918.231 |
| 266 | 9881609.673 | 762910.675 | 2919.620 |
| 267 | 9881608.970 | 762909.460 | 2919.706 |
| 268 | 9881610.748 | 762912.437 | 2919.589 |
| 269 | 9881616.926 | 762917.663 | 2919.866 |
| 270 | 9881626.036 | 762900.306 | 2920.713 |
| 271 | 9881625.414 | 762899.182 | 2920.834 |
| 272 | 9881627.925 | 762901.505 | 2920.912 |
| 273 | 9881636.688 | 762911.961 | 2921.187 |
| 274 | 9881646.659 | 762886.982 | 2922.242 |
| 275 | 9881645.895 | 762886.539 | 2922.247 |
| 276 | 9881647.697 | 762888.501 | 2922.111 |
| 277 | 9881663.218 | 762876.802 | 2923.105 |
| 278 | 9881662.461 | 762875.848 | 2923.164 |
| 279 | 9881664.650 | 762877.803 | 2923.013 |
| 280 | 9881682.640 | 762864.728 | 2923.847 |
| 281 | 9881681.896 | 762863.956 | 2923.890 |
| 282 | 9881683.505 | 762866.117 | 2923.934 |
| Levantamiento topografico tramo #2 | | | |
| e10 | 9881239.000 | 763592.000 | 2918.299 |
| norte | 9881255.683 | 763592.000 | 2919.054 |
| 283 | 9881294.858 | 763661.806 | 2928.045 |
| 284 | 9881293.051 | 763662.197 | 2927.866 |
| 285 | 9881287.476 | 763663.720 | 2927.298 |
| 286 | 9881297.013 | 763660.859 | 2928.207 |
| 287 | 9881302.247 | 763658.770 | 2928.601 |
| 288 | 9881289.551 | 763647.451 | 2926.347 |
| 289 | 9881287.861 | 763648.111 | 2926.275 |
| 290 | 9881280.970 | 763650.730 | 2925.951 |
| 291 | 9881291.335 | 763646.683 | 2926.396 |
| 292 | 9881296.535 | 763644.960 | 2927.197 |
| 293 | 9881284.400 | 763634.489 | 2924.662 |
| 294 | 9881282.869 | 763635.119 | 2924.721 |
| 295 | 9881276.486 | 763637.948 | 2924.362 |
| 296 | 9881285.800 | 763633.396 | 2924.742 |
| 297 | 9881290.982 | 763631.250 | 2925.297 |
| 298 | 9881278.617 | 763620.216 | 2922.822 |
| 299 | 9881277.128 | 763620.903 | 2922.915 |
| 300 | 9881271.519 | 763622.963 | 2922.700 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 301 | 9881280.343 | 763619.631 | 2922.794 |
| 302 | 9881285.837 | 763617.679 | 2923.652 |
| 303 | 9881273.445 | 763607.259 | 2921.425 |
| 304 | 9881271.926 | 763607.713 | 2921.494 |
| 305 | 9881266.412 | 763609.849 | 2921.135 |
| 306 | 9881275.125 | 763606.528 | 2921.420 |
| 307 | 9881279.580 | 763606.647 | 2922.121 |
| 308 | 9881267.831 | 763593.105 | 2919.853 |
| 309 | 9881266.356 | 763593.572 | 2919.800 |
| 310 | 9881261.732 | 763596.186 | 2919.657 |
| 311 | 9881269.089 | 763591.830 | 2919.803 |
| 312 | 9881275.214 | 763592.095 | 2920.403 |
| 313 | 9881260.829 | 763574.270 | 2918.452 |
| 314 | 9881259.643 | 763574.773 | 2918.531 |
| 315 | 9881254.521 | 763577.011 | 2918.496 |
| 316 | 9881262.035 | 763573.470 | 2918.371 |
| 317 | 9881268.597 | 763568.128 | 2918.842 |
| e11 | 9881223.827 | 763522.314 | 2916.444 |
| 318 | 9881251.327 | 763549.199 | 2917.737 |
| 319 | 9881250.190 | 763549.553 | 2917.823 |
| 320 | 9881244.278 | 763551.735 | 2917.411 |
| 321 | 9881252.610 | 763548.636 | 2917.668 |
| 322 | 9881257.818 | 763546.804 | 2917.981 |
| 323 | 9881246.694 | 763537.832 | 2917.346 |
| 324 | 9881245.688 | 763538.011 | 2917.365 |
| 325 | 9881240.158 | 763540.659 | 2917.163 |
| 326 | 9881247.618 | 763537.158 | 2917.187 |
| 327 | 9881253.541 | 763535.656 | 2917.565 |
| 328 | 9881240.756 | 763524.115 | 2916.906 |
| 329 | 9881239.463 | 763524.615 | 2916.968 |
| 330 | 9881234.233 | 763526.928 | 2916.895 |
| 331 | 9881242.145 | 763523.530 | 2916.878 |
| 332 | 9881247.249 | 763522.232 | 2917.236 |
| 333 | 9881234.773 | 763509.332 | 2916.401 |
| 334 | 9881233.629 | 763509.830 | 2916.495 |
| 335 | 9881228.971 | 763512.205 | 2916.392 |
| 336 | 9881235.767 | 763509.005 | 2916.434 |
| 337 | 9881240.234 | 763507.344 | 2916.264 |
| 338 | 9881228.803 | 763493.376 | 2916.068 |
| 339 | 9881227.739 | 763493.873 | 2916.151 |
| 340 | 9881222.975 | 763496.775 | 2915.999 |
| 341 | 9881229.843 | 763492.833 | 2916.011 |
| 342 | 9881233.703 | 763491.060 | 2916.158 |
| 343 | 9881223.638 | 763480.232 | 2915.856 |
| 344 | 9881222.567 | 763480.675 | 2916.016 |
| 345 | 9881217.801 | 763484.635 | 2915.922 |
| 346 | 9881224.405 | 763478.284 | 2915.747 |
| 347 | 9881231.517 | 763476.850 | 2915.891 |
| 348 | 9881218.970 | 763467.416 | 2915.654 |
| 349 | 9881217.837 | 763467.892 | 2915.672 |
| 350 | 9881211.896 | 763468.166 | 2915.788 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 351 | 9881219.890 | 763466.349 | 2915.561 |
| 352 | 9881224.608 | 763463.575 | 2915.668 |
| 353 | 9881213.208 | 763451.810 | 2915.365 |
| e12 | 9881186.545 | 763417.013 | 2915.074 |
| 354 | 9881214.169 | 763455.361 | 2915.421 |
| 355 | 9881213.130 | 763455.736 | 2915.514 |
| 356 | 9881207.426 | 763457.332 | 2915.579 |
| 357 | 9881215.518 | 763454.701 | 2915.435 |
| 358 | 9881218.846 | 763453.997 | 2915.354 |
| 359 | 9881208.862 | 763441.148 | 2915.154 |
| 360 | 9881207.178 | 763441.964 | 2915.190 |
| 361 | 9881203.242 | 763442.696 | 2915.216 |
| 362 | 9881210.317 | 763440.519 | 2915.117 |
| 363 | 9881214.252 | 763439.500 | 2915.118 |
| 364 | 9881200.754 | 763423.390 | 2914.897 |
| 365 | 9881199.389 | 763423.982 | 2914.959 |
| 366 | 9881194.088 | 763426.795 | 2915.116 |
| 367 | 9881202.085 | 763422.779 | 2914.871 |
| 368 | 9881208.130 | 763421.824 | 2914.703 |
| 369 | 9881193.914 | 763405.603 | 2914.190 |
| 370 | 9881192.149 | 763406.052 | 2914.229 |
| 371 | 9881186.661 | 763407.917 | 2914.666 |
| 372 | 9881195.070 | 763405.049 | 2914.229 |
| 373 | 9881201.454 | 763403.101 | 2914.083 |
| 374 | 9881188.108 | 763388.791 | 2912.999 |
| 375 | 9881186.489 | 763389.067 | 2913.109 |
| 376 | 9881181.299 | 763391.326 | 2913.601 |
| 377 | 9881189.784 | 763388.216 | 2912.986 |
| 378 | 9881193.628 | 763386.871 | 2912.959 |
| 379 | 9881183.251 | 763374.207 | 2911.590 |
| 380 | 9881181.558 | 763374.569 | 2911.635 |
| 381 | 9881177.693 | 763375.191 | 2911.620 |
| 382 | 9881184.862 | 763373.537 | 2911.531 |
| 383 | 9881187.774 | 763373.286 | 2911.539 |
| e13 | 9881317.605 | 763371.588 | 2910.395 |
| 384 | 9881185.373 | 763374.874 | 2911.641 |
| 385 | 9881185.084 | 763373.437 | 2911.509 |
| 386 | 9881184.500 | 763372.029 | 2911.439 |
| 387 | 9881186.036 | 763376.398 | 2911.749 |
| 388 | 9881187.000 | 763378.869 | 2912.129 |
| 389 | 9881204.243 | 763373.485 | 2911.486 |
| 390 | 9881204.277 | 763372.505 | 2911.542 |
| 391 | 9881204.194 | 763372.178 | 2911.554 |
| 392 | 9881204.458 | 763375.316 | 2911.482 |
| 393 | 9881204.686 | 763377.659 | 2912.079 |
| 394 | 9881224.005 | 763376.603 | 2911.562 |
| 395 | 9881224.070 | 763375.093 | 2911.588 |
| 396 | 9881223.842 | 763372.276 | 2911.591 |
| 397 | 9881223.742 | 763378.022 | 2911.532 |
| 398 | 9881223.325 | 763382.832 | 2912.193 |
| 399 | 9881242.212 | 763378.988 | 2911.472 |
| 400 | 9881242.497 | 763376.956 | 2911.424 |

| | | | |
|-----|-------------|------------|----------|
| 401 | 9881243.695 | 763371.517 | 2911.292 |
| 402 | 9881241.970 | 763381.774 | 2911.499 |
| 403 | 9881241.555 | 763387.341 | 2911.980 |
| 404 | 9881261.489 | 763381.730 | 2911.113 |
| 405 | 9881261.568 | 763379.982 | 2911.045 |
| 406 | 9881261.429 | 763375.103 | 2910.848 |
| 407 | 9881261.445 | 763385.987 | 2911.268 |
| 408 | 9881261.152 | 763388.391 | 2911.519 |
| 409 | 9881280.633 | 763382.898 | 2911.217 |
| 410 | 9881280.442 | 763380.707 | 2911.102 |
| 411 | 9881279.475 | 763375.699 | 2910.915 |
| 412 | 9881280.983 | 763385.301 | 2911.251 |
| 413 | 9881281.840 | 763388.413 | 2911.243 |
| 414 | 9881298.702 | 763380.363 | 2910.918 |
| 415 | 9881298.608 | 763378.070 | 2910.928 |
| 416 | 9881298.422 | 763373.904 | 2910.724 |
| 417 | 9881298.940 | 763382.579 | 2911.061 |
| 418 | 9881299.770 | 763385.965 | 2911.013 |
| 419 | 9881316.631 | 763377.178 | 2910.693 |
| 420 | 9881316.198 | 763375.503 | 2910.659 |
| 421 | 9881315.506 | 763372.442 | 2910.466 |
| 422 | 9881317.368 | 763379.901 | 2910.842 |
| 423 | 9881318.588 | 763384.536 | 2910.892 |
| 424 | 9881335.976 | 763371.493 | 2910.522 |
| 425 | 9881335.301 | 763368.692 | 2910.415 |
| 426 | 9881334.306 | 763365.510 | 2910.312 |
| 427 | 9881336.724 | 763374.478 | 2910.646 |
| 428 | 9881337.841 | 763378.495 | 2910.833 |
| 429 | 9881352.635 | 763366.489 | 2910.366 |
| 430 | 9881351.765 | 763363.944 | 2910.294 |
| 431 | 9881350.616 | 763360.647 | 2910.181 |
| 432 | 9881353.689 | 763369.420 | 2910.460 |
| 433 | 9881354.653 | 763373.400 | 2910.789 |
| 434 | 9881369.780 | 763360.372 | 2910.554 |
| 435 | 9881368.899 | 763357.566 | 2910.490 |
| 436 | 9881367.924 | 763355.014 | 2910.419 |
| 437 | 9881370.907 | 763363.291 | 2910.550 |
| 438 | 9881372.332 | 763366.727 | 2910.721 |
| 439 | 9881386.460 | 763354.833 | 2910.552 |
| 440 | 9881385.678 | 763351.743 | 2910.488 |
| 441 | 9881384.592 | 763346.994 | 2910.326 |
| 442 | 9881387.160 | 763357.215 | 2910.559 |
| 443 | 9881388.435 | 763360.744 | 2910.664 |
| 444 | 9881405.141 | 763348.654 | 2910.455 |
| 445 | 9881404.501 | 763345.772 | 2910.378 |
| 446 | 9881403.555 | 763342.624 | 2910.267 |
| 447 | 9881405.853 | 763351.712 | 2910.458 |
| 448 | 9881406.918 | 763355.706 | 2910.663 |
| 449 | 9881423.197 | 763342.392 | 2910.156 |
| 450 | 9881422.421 | 763339.474 | 2910.035 |

| | | | |
|------|-------------|------------|----------|
| 451 | 9881421.112 | 763333.706 | 2909.715 |
| 452 | 9881423.821 | 763345.409 | 2910.239 |
| 453 | 9881424.967 | 763349.630 | 2910.308 |
| 454 | 9881437.278 | 763334.525 | 2909.896 |
| 455 | 9881436.648 | 763331.378 | 2909.805 |
| 456 | 9881436.109 | 763326.872 | 2909.428 |
| 457 | 9881437.988 | 763337.028 | 2909.963 |
| 458 | 9881439.904 | 763342.193 | 2909.938 |
| 459 | 9881452.346 | 763323.886 | 2909.512 |
| 460 | 9881451.705 | 763321.595 | 2909.409 |
| 461 | 9881450.574 | 763317.700 | 2909.208 |
| 462 | 9881452.905 | 763325.866 | 2909.509 |
| 463 | 9881453.481 | 763328.614 | 2909.580 |
| 464 | 9881483.159 | 763313.049 | 2908.782 |
| e 14 | 9881483.153 | 763313.056 | 2908.793 |
| 465 | 9881468.084 | 763316.175 | 2908.846 |
| 466 | 9881469.002 | 763319.048 | 2909.108 |
| 467 | 9881469.793 | 763321.990 | 2909.280 |
| 468 | 9881467.148 | 763313.494 | 2908.796 |
| 469 | 9881466.077 | 763308.319 | 2908.576 |
| 470 | 9881482.876 | 763304.022 | 2908.294 |
| 471 | 9881484.425 | 763305.811 | 2908.426 |
| 472 | 9881485.973 | 763308.505 | 2908.510 |
| 473 | 9881480.897 | 763301.413 | 2908.157 |
| 474 | 9881479.629 | 763295.592 | 2907.972 |
| 475 | 9881496.355 | 763293.339 | 2907.878 |
| 476 | 9881497.557 | 763295.423 | 2907.893 |
| 477 | 9881499.031 | 763298.886 | 2907.978 |
| 478 | 9881494.885 | 763290.271 | 2907.777 |
| 479 | 9881494.737 | 763285.211 | 2907.647 |
| 480 | 9881508.806 | 763283.291 | 2907.645 |
| 481 | 9881509.930 | 763285.673 | 2907.660 |
| 482 | 9881512.047 | 763288.908 | 2907.706 |
| 483 | 9881507.846 | 763280.614 | 2907.593 |
| 484 | 9881506.661 | 763276.398 | 2907.586 |
| 485 | 9881524.200 | 763275.251 | 2907.667 |
| 486 | 9881524.882 | 763276.988 | 2907.687 |
| 487 | 9881525.770 | 763279.775 | 2907.603 |
| 488 | 9881523.589 | 763272.468 | 2907.619 |
| 489 | 9881523.037 | 763270.003 | 2907.581 |
| e 15 | 9881563.293 | 763232.266 | 2906.906 |
| 490 | 9881540.289 | 763268.505 | 2907.562 |
| 491 | 9881540.814 | 763270.558 | 2907.587 |
| 492 | 9881539.601 | 763266.668 | 2907.240 |
| 493 | 9881538.687 | 763262.488 | 2907.287 |
| 494 | 9881555.332 | 763263.248 | 2907.241 |
| 495 | 9881554.513 | 763260.932 | 2906.924 |
| 496 | 9881552.910 | 763256.656 | 2906.911 |
| 497 | 9881556.080 | 763265.080 | 2907.218 |
| 498 | 9881573.030 | 763257.230 | 2906.788 |
| 499 | 9881572.240 | 763255.071 | 2906.625 |
| 500 | 9881569.754 | 763249.632 | 2906.650 |
| 501 | 9881573.404 | 763258.980 | 2906.847 |
| 502 | 9881591.448 | 763251.967 | 2906.683 |
| 503 | 9881590.017 | 763249.665 | 2906.599 |
| 504 | 9881587.011 | 763242.212 | 2906.744 |
| 505 | 9881592.296 | 763254.712 | 2906.641 |
| 506 | 9881592.038 | 763260.252 | 2906.606 |
| 507 | 9881605.378 | 763262.350 | 2906.521 |
| 508 | 9881607.958 | 763260.341 | 2906.577 |
| 509 | 9881611.981 | 763258.299 | 2906.585 |
| 510 | 9881604.058 | 763263.941 | 2906.563 |
| 511 | 9881601.162 | 763266.032 | 2906.573 |
| 512 | 9881621.597 | 763272.008 | 2906.612 |
| 513 | 9881623.977 | 763269.973 | 2906.570 |
| 514 | 9881626.949 | 763267.628 | 2906.663 |
| 515 | 9881619.520 | 763274.168 | 2906.654 |

| | | | |
|--------|-------------|------------|----------|
| 516 | 9881615.734 | 763277.355 | 2906.817 |
| 517 | 9881635.941 | 763282.700 | 2906.866 |
| 518 | 9881637.663 | 763280.783 | 2906.795 |
| 519 | 9881638.448 | 763276.296 | 2906.683 |
| 520 | 9881634.379 | 763285.814 | 2906.911 |
| 521 | 9881633.083 | 763289.185 | 2906.995 |
| 522 | 9881648.890 | 763293.663 | 2906.610 |
| 523 | 9881650.060 | 763291.608 | 2906.578 |
| 524 | 9881654.158 | 763285.614 | 2906.336 |
| 525 | 9881646.908 | 763295.599 | 2906.666 |
| 526 | 9881644.570 | 763298.205 | 2906.904 |
| 527 | 9881663.263 | 763303.670 | 2906.326 |
| 528 | 9881665.138 | 763301.609 | 2906.280 |
| 529 | 9881669.927 | 763297.131 | 2906.189 |
| 530 | 9881660.976 | 763306.195 | 2906.432 |
| e16 | 9881659.354 | 763308.571 | 2906.541 |
| e16 ok | 9881717.646 | 763348.657 | 2905.836 |
| 531 | 9881676.871 | 763310.554 | 2906.057 |
| 532 | 9881675.290 | 763311.676 | 2906.158 |
| 533 | 9881673.588 | 763314.055 | 2906.222 |
| 534 | 9881678.608 | 763309.772 | 2905.993 |
| 535 | 9881683.427 | 763308.462 | 2905.805 |
| 536 | 9881693.698 | 763317.313 | 2906.026 |
| 537 | 9881695.585 | 763315.271 | 2905.949 |
| 538 | 9881698.366 | 763311.819 | 2905.740 |
| 539 | 9881692.462 | 763318.788 | 2906.020 |
| 540 | 9881689.913 | 763323.533 | 2906.102 |
| 541 | 9881707.814 | 763320.684 | 2905.691 |
| 542 | 9881709.141 | 763318.564 | 2905.698 |
| 543 | 9881711.771 | 763314.933 | 2905.605 |
| 544 | 9881706.797 | 763322.583 | 2905.619 |
| 545 | 9881703.532 | 763326.235 | 2905.903 |
| 546 | 9881725.766 | 763323.665 | 2904.875 |
| 547 | 9881726.759 | 763321.184 | 2904.857 |
| 548 | 9881728.717 | 763317.415 | 2904.935 |
| 549 | 9881724.076 | 763325.158 | 2904.908 |
| 550 | 9881721.015 | 763329.072 | 2905.520 |
| 551 | 9881744.760 | 763329.413 | 2904.105 |
| 552 | 9881746.306 | 763327.457 | 2904.063 |
| 553 | 9881748.232 | 763323.590 | 2904.182 |
| 554 | 9881744.520 | 763332.560 | 2904.088 |
| 555 | 9881745.664 | 763338.273 | 2903.982 |
| 556 | 9881763.448 | 763333.381 | 2903.571 |
| 557 | 9881765.370 | 763330.986 | 2903.668 |
| 558 | 9881767.629 | 763327.051 | 2903.609 |
| 559 | 9881762.533 | 763335.842 | 2903.562 |
| 560 | 9881760.556 | 763341.866 | 2903.612 |
| 561 | 9881780.615 | 763335.273 | 2902.804 |
| 562 | 9881781.197 | 763332.751 | 2902.910 |
| 563 | 9881782.018 | 763328.634 | 2902.926 |
| 564 | 9881780.225 | 763337.446 | 2902.787 |
| 565 | 9881779.384 | 763343.460 | 2902.709 |
| 566 | 9881796.736 | 763338.891 | 2901.661 |
| 567 | 9881797.546 | 763336.059 | 2901.797 |
| 568 | 9881797.325 | 763329.288 | 2902.181 |
| 569 | 9881796.379 | 763340.758 | 2901.609 |
| 570 | 9881795.632 | 763345.336 | 2901.613 |
| 571 | 9881810.813 | 763341.729 | 2901.049 |
| 572 | 9881811.299 | 763338.938 | 2901.078 |
| 573 | 9881807.808 | 763329.794 | 2901.701 |
| 574 | 9881811.258 | 763344.168 | 2900.913 |
| 575 | 9881811.270 | 763349.206 | 2900.774 |
| 576 | 9881828.364 | 763343.567 | 2900.080 |
| 577 | 9881828.284 | 763340.389 | 2900.202 |
| 578 | 9881828.776 | 763345.587 | 2899.928 |
| 579 | 9881828.328 | 763351.257 | 2899.671 |
| 580 | 9881843.499 | 763346.878 | 2899.246 |
| 581 | 9881843.918 | 763344.461 | 2899.364 |
| 582 | 9881845.567 | 763340.047 | 2899.537 |
| 583 | 9881844.125 | 763353.614 | 2899.147 |
| 584 | 9881863.178 | 763347.469 | 2898.143 |
| 585 | 9881863.138 | 763344.751 | 2898.268 |
| 586 | 9881863.606 | 763340.802 | 2898.469 |

ANEXO E

Modelo de ficha ambiental.

Identificación Del Proyecto

| | |
|---|------------------------|
| Nombre del Proyecto: Diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento | Código: |
| | Fecha: 31/01/13 |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Localización del Proyecto: | Provincia: Cotopaxi Cantón: Salcedo Parroquia: Mulalillo Comunidad: Unalagua-Quevedo |
|-----------------------------------|---|

| | |
|------------------------|---|
| Auspiciado por: | <input type="checkbox"/> Ministerio de: <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: <input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal del cantón Salcedo <input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: (especificar) <input type="checkbox"/> Otro: (especificar) |
|------------------------|---|

| | |
|---------------------------|---|
| Tipo del Proyecto: | <input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua <input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería <input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social <input type="checkbox"/> Protección áreas naturales <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Electrificación <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Industria y comercio <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Saneamiento ambiental <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Vialidad y transporte <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento |
|---------------------------|---|

| |
|---|
| Descripción resumida del proyecto: Diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para el sector Unalagua-Quevedo |
|---|

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Nivel de los estudios | <input type="checkbox"/> | Idea o prefactibilidad |
| Técnicos del proyecto: | <input type="checkbox"/> | Factibilidad |
| | <input checked="" type="radio"/> | Definitivo |
| Categoría del Proyecto | <input checked="" type="radio"/> | Construcción |
| | <input type="checkbox"/> | Rehabilitación |
| | <input type="checkbox"/> | Ampliación o mejoramiento |
| | <input type="checkbox"/> | Mantenimiento |
| | <input type="checkbox"/> | Equipamiento |
| | <input type="checkbox"/> | Capacitación |
| | <input type="checkbox"/> | Apoyo |
| | <input type="checkbox"/> | Otro (especificar): |

| | | | |
|---|-----------|---------|---------------------|
| Datos del Promotor/Auspiciante | | | |
| Nombre o Razón Social: Departamento de Obras Públicas del cantón Salcedo | | | |
| Representante legal: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Salcedo | | | |
| Dirección: Centro de Salcedo | | | |
| Barrio/Sector: Barrio Central | | Ciudad: | Provincia: Cotopaxi |
| Teléfono | 032726001 | Fax | E-mail |

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

| | | | |
|--|----------------------------------|-----------------|---------|
| Región geográfica: | <input type="checkbox"/> | Costa | |
| | <input checked="" type="radio"/> | Sierra | |
| | <input type="checkbox"/> | Oriente | |
| | <input type="checkbox"/> | Insular | |
| Coordenadas: | <input checked="" type="radio"/> | Geográficas | |
| | <input type="checkbox"/> | UTM | |
| Superficie del área de influencia directa: | | | |
| | Inicio | Longitud | Latitud |
| | Fin | Longitud | Latitud |
| Altitud: | <input type="checkbox"/> | A nivel del mar | |

- Entre 0 y 500 msnm
- Entre 501 y 2.300 msnm
- Entre 2.301 y 3.000 msnm
- Entre 3.001 y 4.000 msnm
- Más de 4000 msnm

Clima

| | | |
|--------------------|--|---------------------------------------|
| Temperatura | <input type="checkbox"/> Cálido-seco | Cálido-seco (0-500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Cálido-húmedo | Cálido-húmedo (0-500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Subtropical | Subtropical (500-2.300 msnm) |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Templado | Templado (2.300-3.000 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Frío | Frío (3.000-4.500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Glacial | Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm) |

Geología, geomorfología y suelos

| | |
|---|--|
| Ocupación actual del Área de influencia: | <input checked="" type="checkbox"/> Asentamientos humanos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Áreas agrícolas o ganaderas |
| | <input type="checkbox"/> Áreas ecológicas protegidas |
| | <input type="checkbox"/> Bosques naturales o artificiales |
| | <input type="checkbox"/> Fuentes hidrológicas y cauces naturales |
| | <input type="checkbox"/> Manglares |
| | <input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas |
| | <input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarburífera |
| | <input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales |
| | <input type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico |
| | <input type="checkbox"/> Zonas de valor histórico, cultural o religioso |
| | <input type="checkbox"/> Zonas escénicas únicas |
| | <input type="checkbox"/> Zonas inestables con riesgo sísmico |
| | <input type="checkbox"/> Zonas reservadas por seguridad nacional |
| | <input type="checkbox"/> Otra: (especificar) |
| Pendiente del suelo | <input type="checkbox"/> Llano El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%. |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| | <input checked="" type="radio"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso | <p>El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).</p> <p>El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.</p> |
| Tipo de suelo | <input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso <input checked="" type="radio"/> Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado | |
| Calidad del suelo | <input type="checkbox"/> Fértil <input checked="" type="radio"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado | |
| Permeabilidad del suelo | <input type="checkbox"/> Altas <input checked="" type="radio"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas | <p>El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.</p> <p>El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.</p> <p>El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.</p> |
| Condiciones de drenaje | <input type="checkbox"/> Muy buenas <input type="checkbox"/> Buenas <input checked="" type="radio"/> Malas | <p>No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias</p> <p>Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones</p> <p>Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve</p> |

Hidrología

| | |
|------------------------|--|
| Fuentes | <input type="checkbox"/> Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua de mar <input type="checkbox"/> Ninguna |
| Nivel freático | <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Profundo |
| Precipitaciones | <input type="checkbox"/> Altas Lluvias fuertes y constantes <input checked="" type="checkbox"/> Medias Lluvias en época invernal o esporádicas <input type="checkbox"/> Bajas Casi no llueve en la zona |

Aire

| | |
|-------------------------------|--|
| Calidad del aire | <input type="checkbox"/> Pura No existen fuentes contaminantes que lo alteren <input checked="" type="checkbox"/> Buena El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta. <input type="checkbox"/> Mala El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta. |
| Recirculación de aire: | <input type="checkbox"/> Muy Buena Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire <input checked="" type="checkbox"/> Buena Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos. <input type="checkbox"/> Mala |
| Ruido | <input checked="" type="checkbox"/> Bajo No existen molestias y la zona transmite calma. <input type="checkbox"/> Tolerable Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente. <input type="checkbox"/> Ruidoso Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad. |

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Páramo |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bosque pluvial |
| <input type="checkbox"/> | Bosque nublado |
| <input type="checkbox"/> | Bosque seco tropical |
| <input type="checkbox"/> | Ecosistemas marinos |
| <input type="checkbox"/> | Ecosistemas lacustres |

Flora

| | |
|---|--|
| Tipo de cobertura Vegetal: | <input type="checkbox"/> Bosques |
| | <input type="checkbox"/> Arbustos |
| | <input type="checkbox"/> Pastos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Cultivos |
| | <input type="checkbox"/> Matorrales |
| | <input type="checkbox"/> Sin vegetación |
| Importancia de la Cobertura vegetal: | <input checked="" type="checkbox"/> Común del sector |
| | <input type="checkbox"/> Rara o endémica |
| | <input type="checkbox"/> En peligro de extinción |
| | <input type="checkbox"/> Protegida |
| | <input type="checkbox"/> Intervenida |
| Usos de la vegetación: | <input checked="" type="checkbox"/> Alimenticio |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Comercial |
| | <input type="checkbox"/> Medicinal |
| | <input type="checkbox"/> Ornamental |
| | <input type="checkbox"/> Construcción |
| | <input type="checkbox"/> Fuente de semilla |
| | <input type="checkbox"/> Mitológico |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especificque): |

Fauna silvestre

| | |
|--------------------|---|
| Tipología | <input type="checkbox"/> Microfauna <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input checked="" type="radio"/> Mamíferos |
| Importancia | <input checked="" type="radio"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción |

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

| | |
|---|--|
| Nivel de consolidación Del área de influencia: | <input type="checkbox"/> Urbana <input type="checkbox"/> Periférica <input checked="" type="radio"/> Rural |
| Tamaño de la población | <input checked="" type="radio"/> Entre 0 y 1.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes <input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes |
| Características étnicas de la Población | <input checked="" type="radio"/> Mestizos <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Negros <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |

Infraestructura social

| | |
|-------------------------------------|--|
| Abastecimiento de agua | <input checked="" type="radio"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Conex. domiciliaria <input type="checkbox"/> Agua de lluvia <input type="checkbox"/> Grifo público <input type="checkbox"/> Servicio permanente <input type="checkbox"/> Racionado <input type="checkbox"/> Tanquero <input type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Evacuación de aguas Servidas | <input type="checkbox"/> Alcantari. sanitario <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Fosas sépticas <input checked="" type="radio"/> Letrinas <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Evacuación de aguas Lluvias | <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Drenaje superficial <input checked="" type="radio"/> Ninguno |
| Desechos sólidos | <input type="checkbox"/> Barrido y recolección <input checked="" type="radio"/> Botadero a cielo abierto <input type="checkbox"/> Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |
| Electrificación | <input checked="" type="radio"/> Red energía eléctrica <input type="checkbox"/> Plantas eléctricas <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Transporte público | <input checked="" type="radio"/> Servicio Urbano <input type="checkbox"/> Servicio intercantonal <input type="checkbox"/> Rancheras <input type="checkbox"/> Canoa <input type="checkbox"/> Otro (especifique): |
| Vialidad y accesos | <input type="checkbox"/> Vías principales <input type="checkbox"/> Vías secundarias <input checked="" type="radio"/> Caminos vecinales <input type="checkbox"/> Vías urbanas <input type="checkbox"/> Otro (especifique): |
| Telefonía | <input type="checkbox"/> Red domiciliaria <input type="checkbox"/> Cabina pública <input checked="" type="radio"/> Ninguno |

Actividades socio-económicas

| | |
|---|---|
| Aprovechamiento y uso de la tierra | <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Recreacional <input checked="" type="radio"/> Productivo <input type="checkbox"/> Baldío <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |
| Tenencia de la tierra: | <input checked="" type="radio"/> Terrenos privados <input type="checkbox"/> Terrenos comunales <input type="checkbox"/> Terrenos municipales <input type="checkbox"/> Terrenos estatales |

Organización social

| | |
|---|---|
| <input checked="" type="radio"/> Primer grado | Comunal, barrial |
| <input type="checkbox"/> Segundo grado | Pre-cooperativas, cooperativas |
| <input type="checkbox"/> Tercer grado | Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones |
| <input type="checkbox"/> Otra | |

Aspectos culturales

| | |
|--------------------|--|
| Lengua | <input checked="" type="radio"/> Castellano <input type="checkbox"/> Nativa <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |
| Religión | <input checked="" type="radio"/> Católicos <input type="checkbox"/> Evangélicos <input type="checkbox"/> Otra (especifique): |
| Tradiciones | <input type="checkbox"/> Ancestrales <input type="checkbox"/> Religiosas <input checked="" type="radio"/> Populares <input type="checkbox"/> Otras (especifique): |

Medio Perceptual

| | | |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Paisaje y turismo | <input type="checkbox"/> | Zonas con valor paisajístico |
| | <input type="checkbox"/> | Atractivo turístico |
| | <input checked="" type="radio"/> | Recreacional |
| | <input type="checkbox"/> | Otro (especificar): |

Riesgos Naturales e inducidos

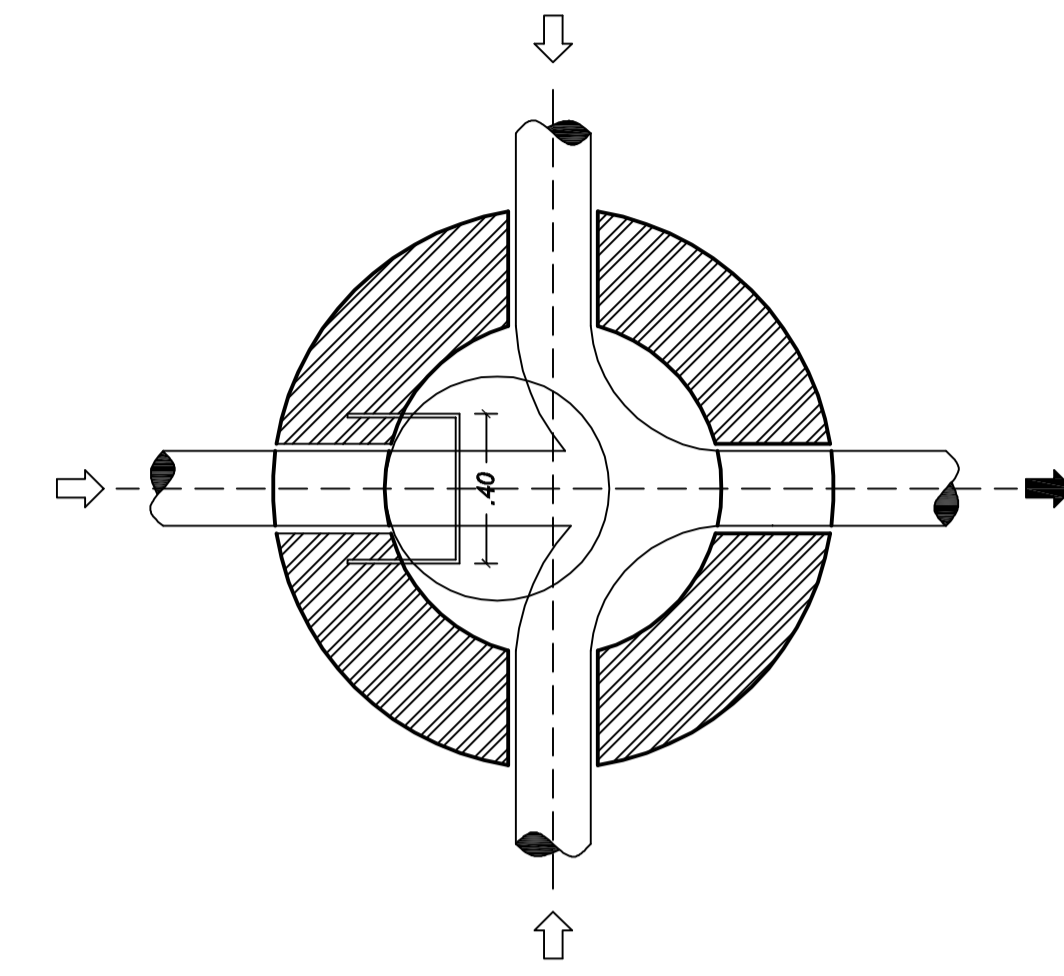
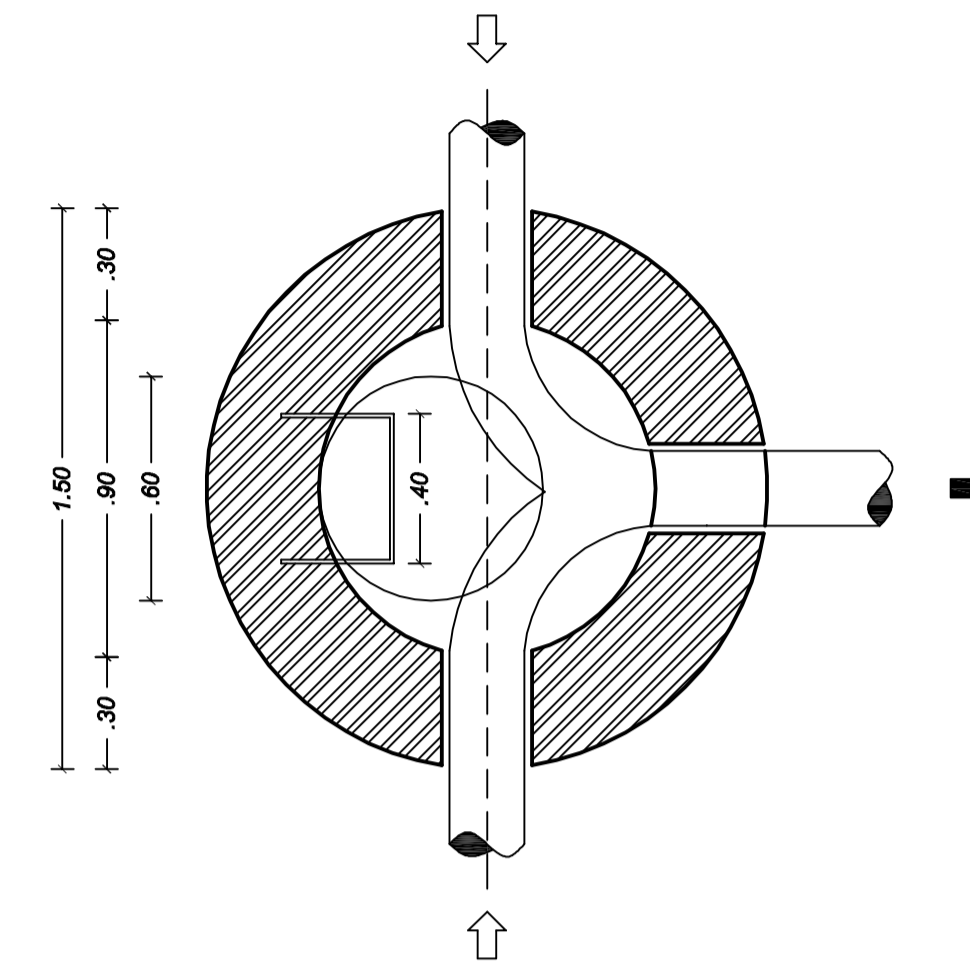
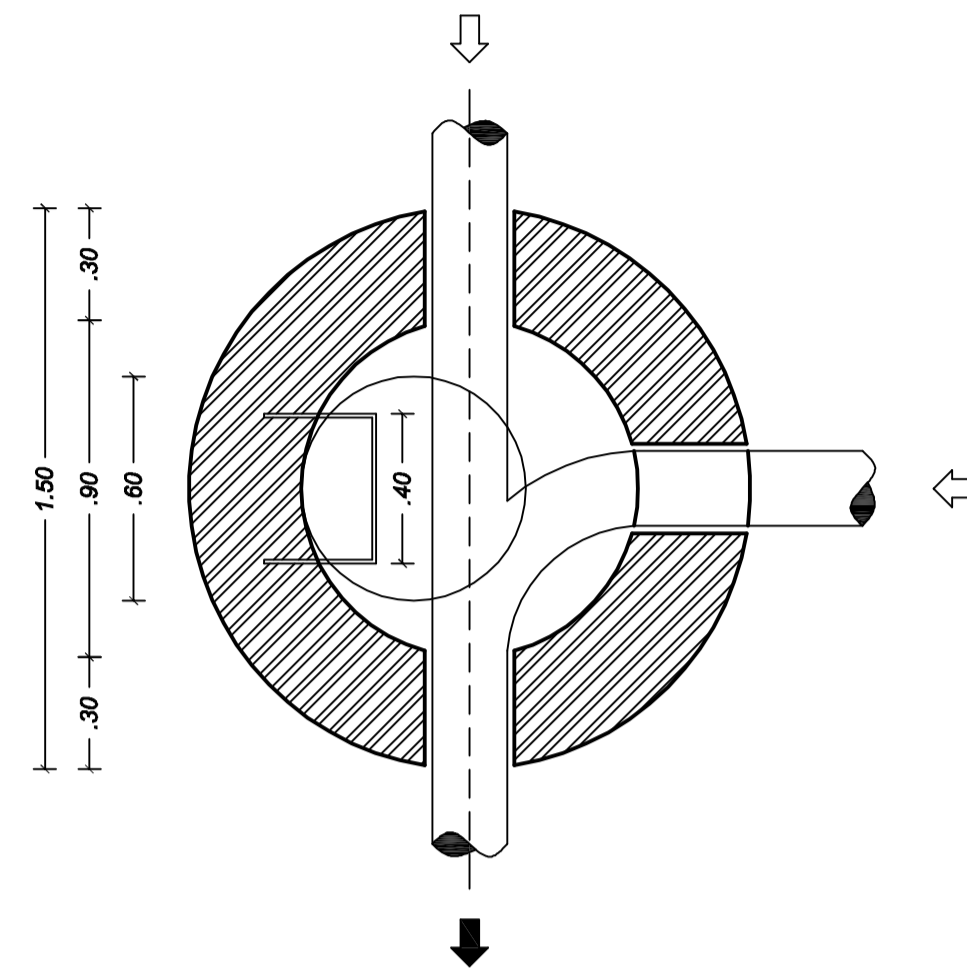
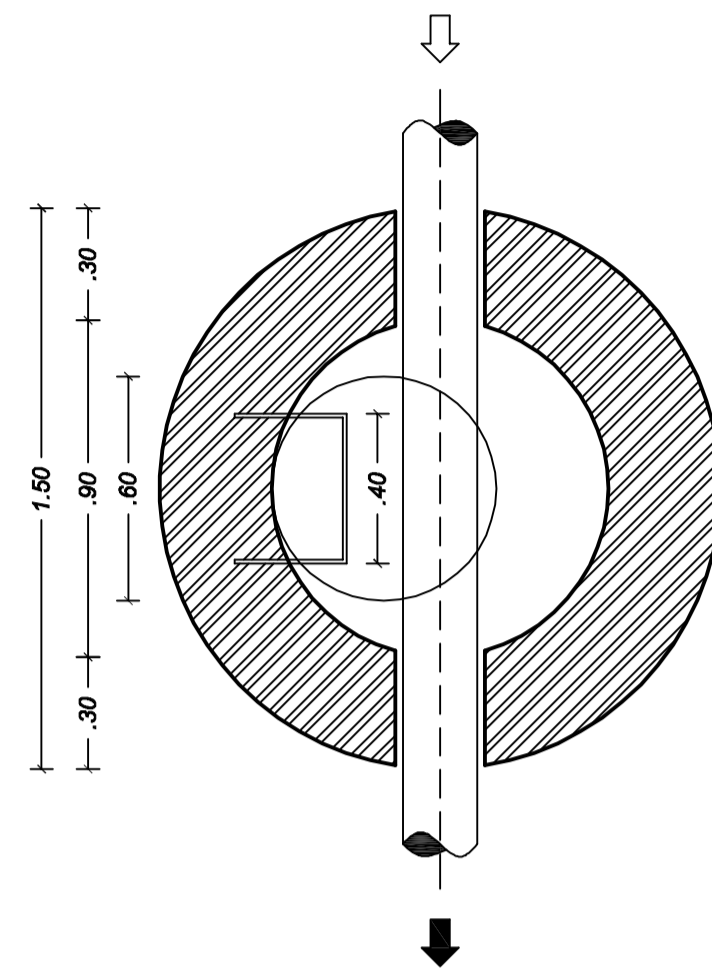
| | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---|
| Peligro de Deslizamientos | <input type="checkbox"/> | Inminente | La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia |
| | <input type="checkbox"/> | Latente | La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| | <input checked="" type="radio"/> | Nulo | La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos. |
| Peligro de Inundaciones | <input type="checkbox"/> | Inminente | La zona se inunda con frecuencia |
| | <input type="checkbox"/> | Latente | La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| | <input checked="" type="radio"/> | Nulo | La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones. |
| Peligro de Terremotos | <input type="checkbox"/> | Inminente | La tierra tiembla frecuentemente |
| | <input checked="" type="radio"/> | Latente | La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas). |
| | <input type="checkbox"/> | Nulo | La tierra, prácticamente, no tiembla. |

ANEXO F

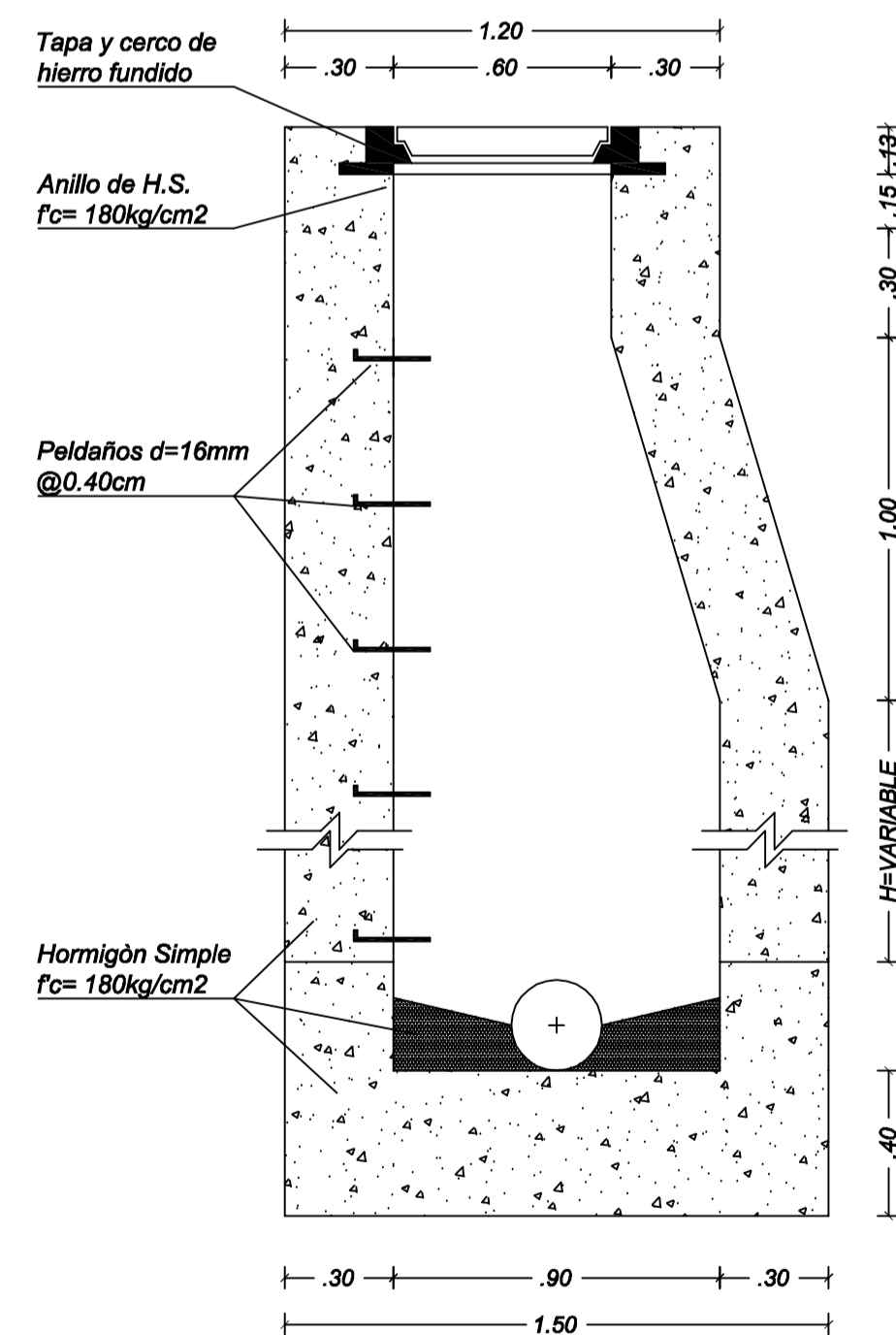
Planos

DETALLES DE POZOS

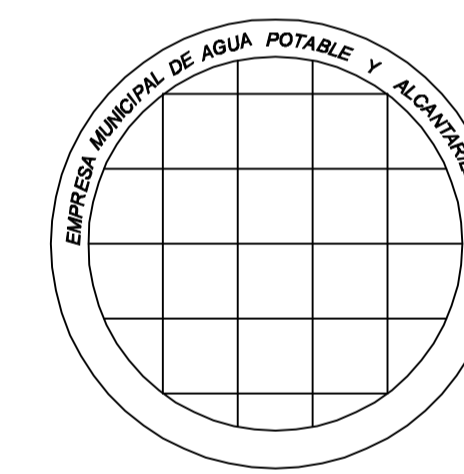
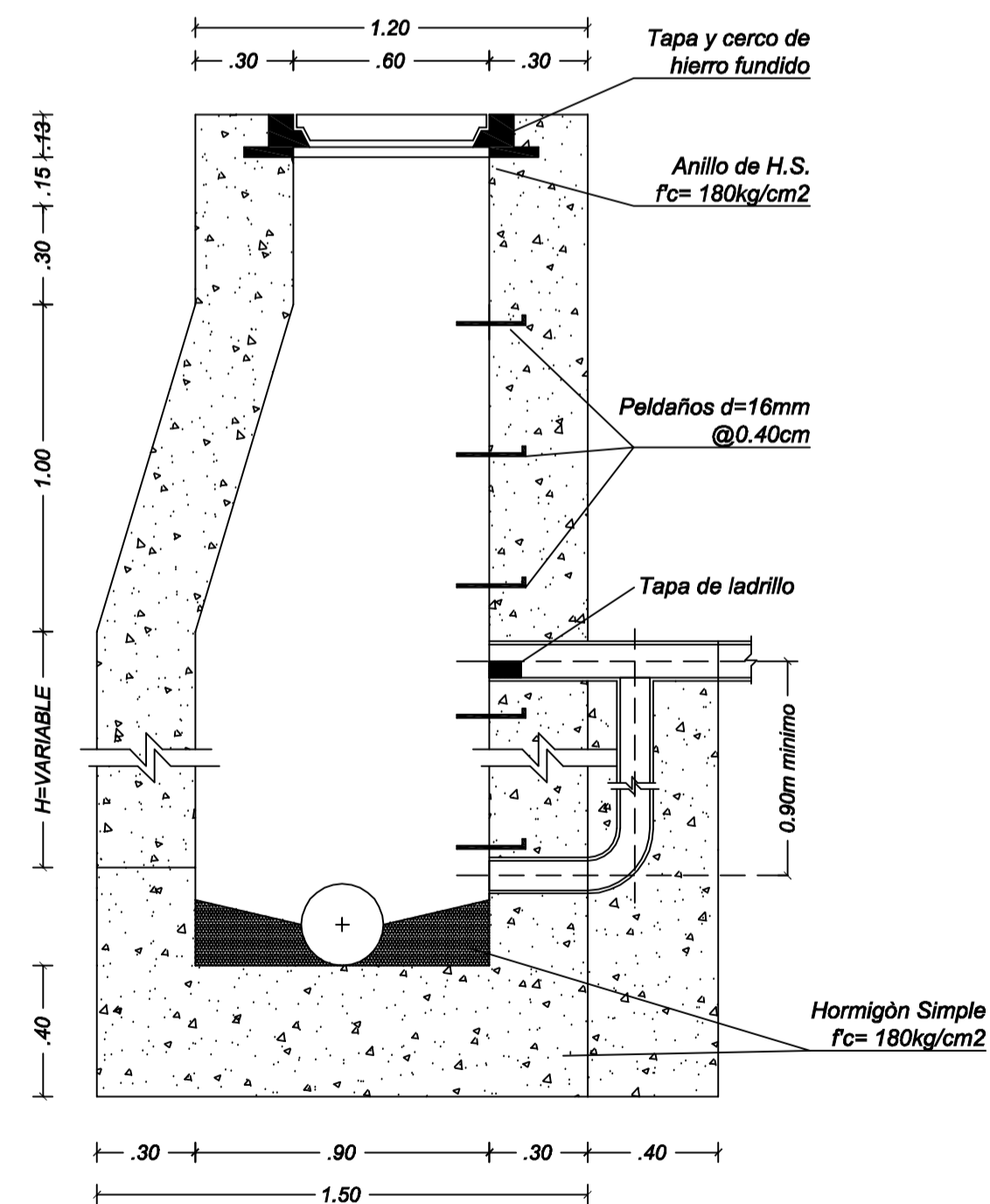
POZO DE REVISIÓN (EMPALMES DE DOS, TRES Y CUATRO CANALES)



POZO DE REVISIÓN



POZO DE SALTO



DETALLE DE LA TAPA

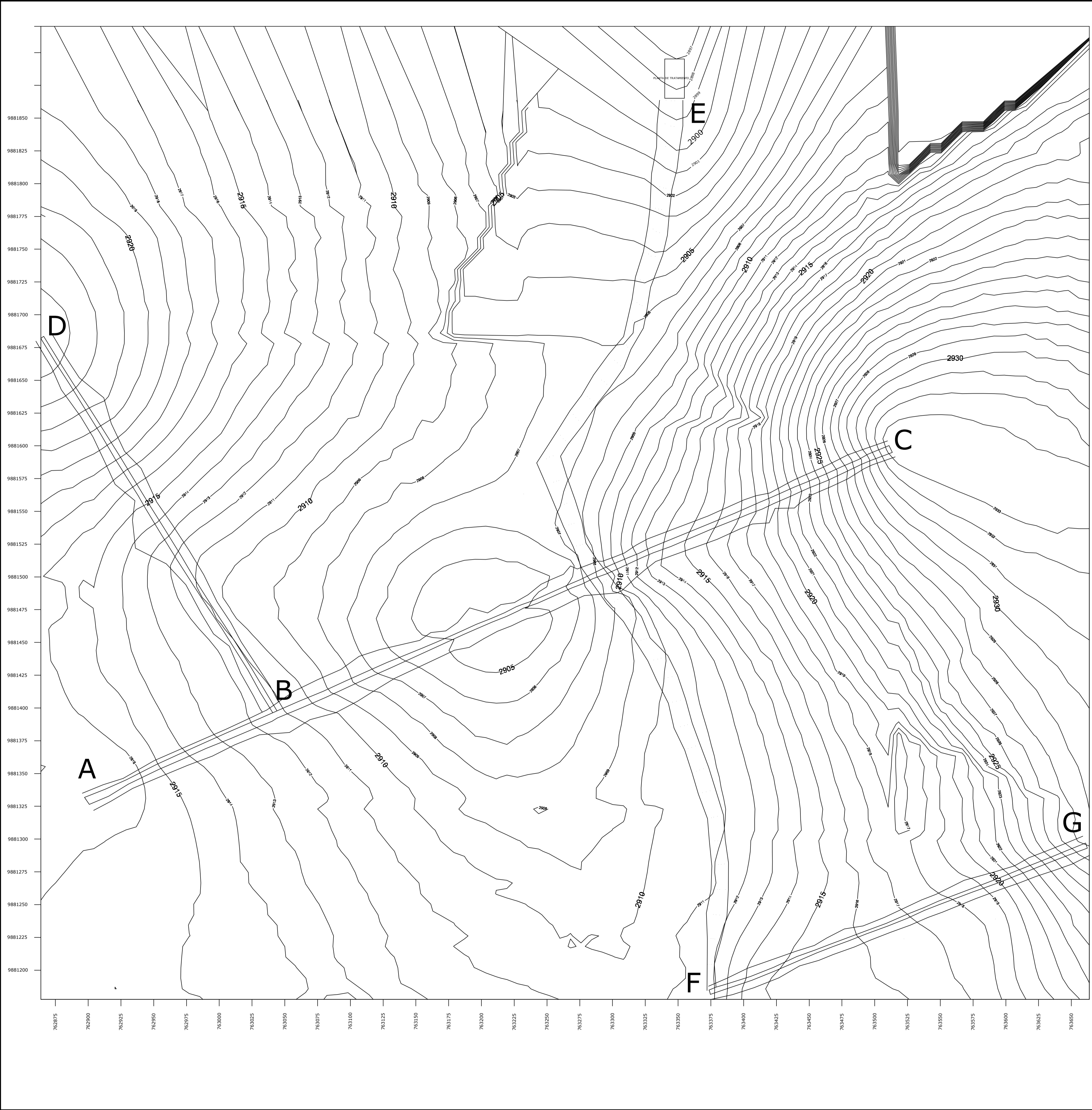


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE: DETALLES Y CORTES DE POZOS

| | | | |
|--|--|--|--------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: 1 : 40 FECHA: 31-ENERO-2013 | LAMINA: 1 / 12 |
|--|--|--|--------------------------|

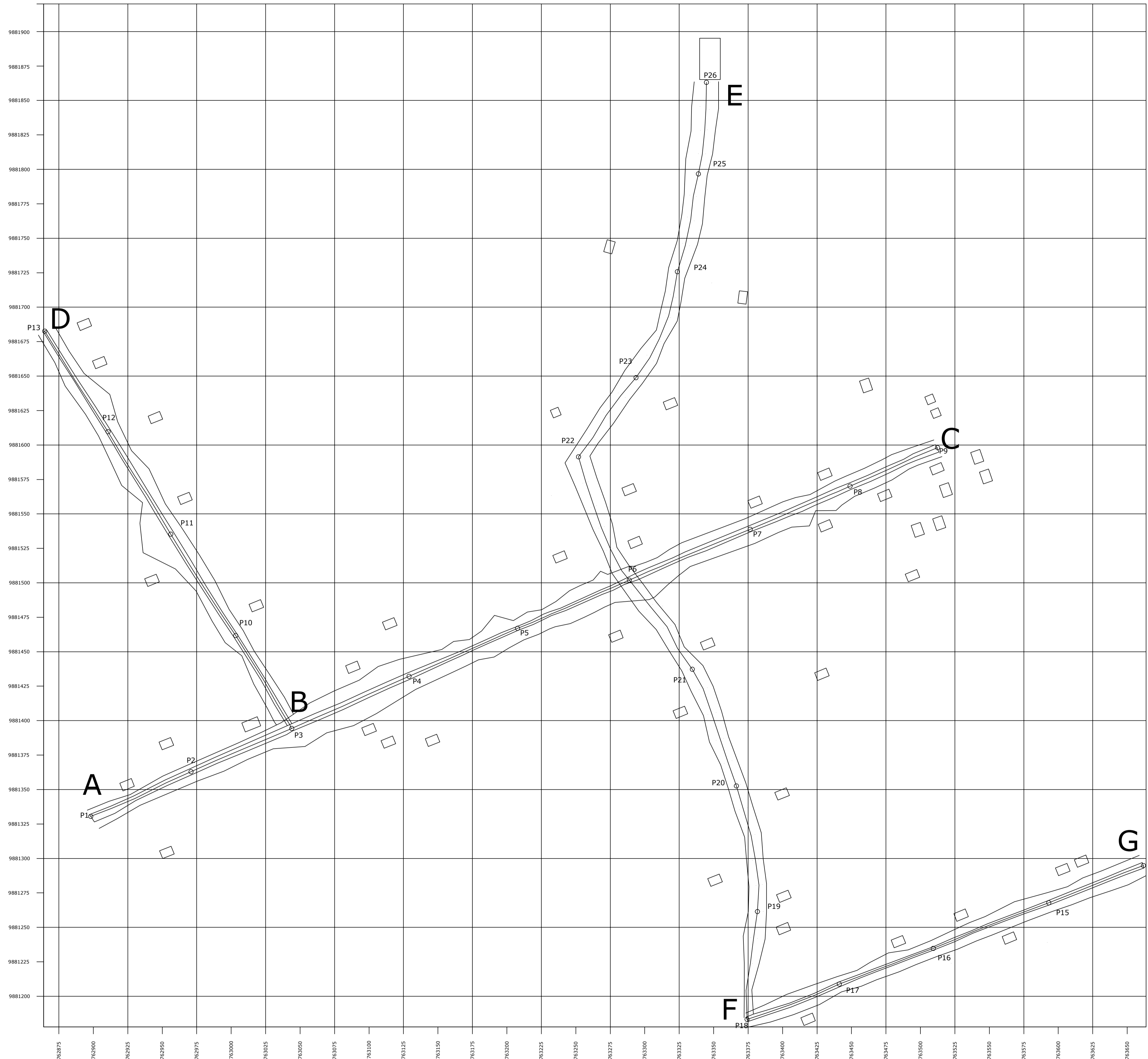


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE:
CURVAS DE NIVEL

| | | | |
|--|--|--|--------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: 1:1500 FECHA: 31-ENERO-2013 | LAMINA: 2 / 12 |
|--|--|--|--------------------------|

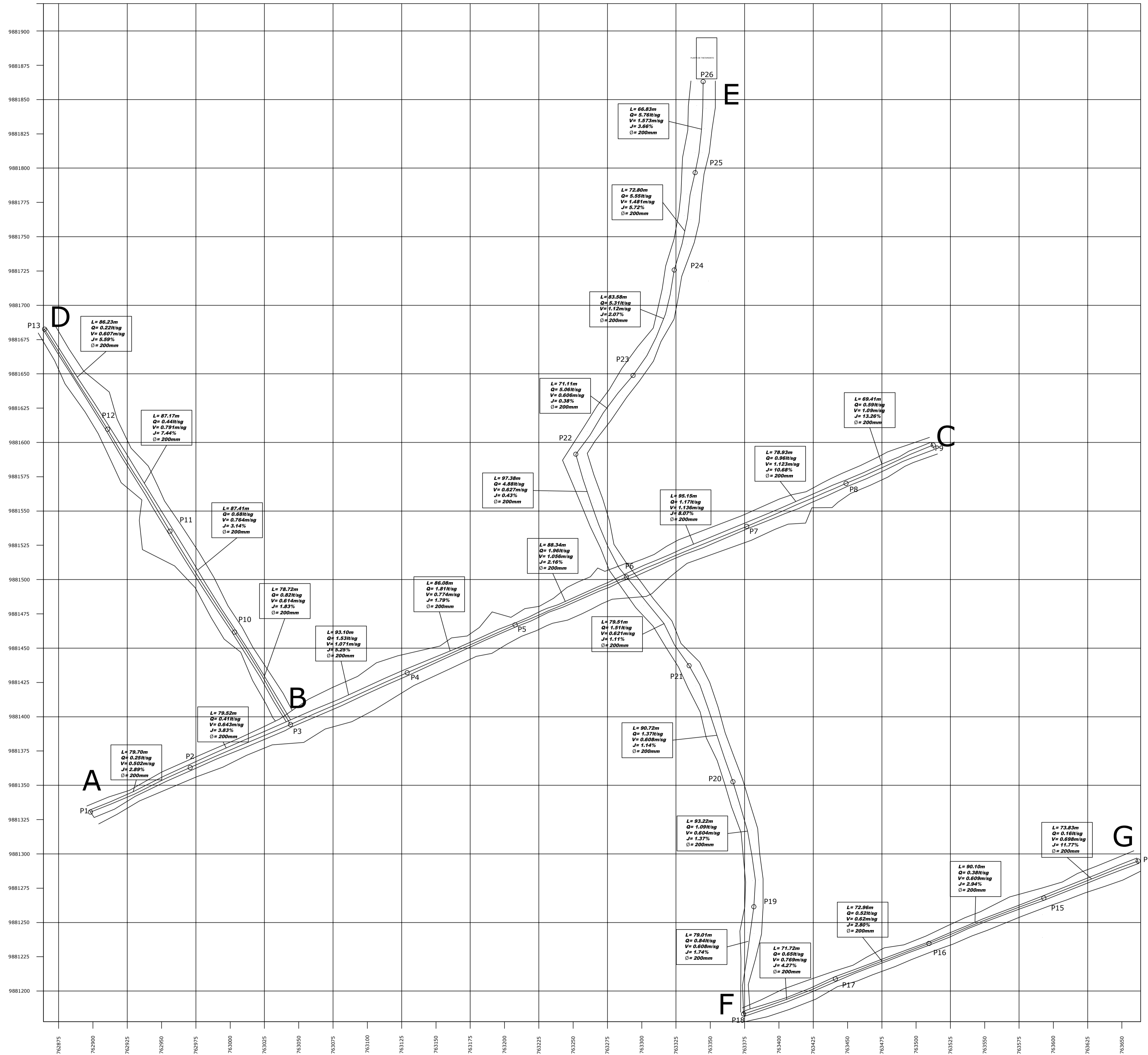


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE: UBICACIÓN DE POZOS

| | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: 1:1500 | LAMINA: 3 / 12 |
| | | FECHA: 31-ENERO-2013 | |

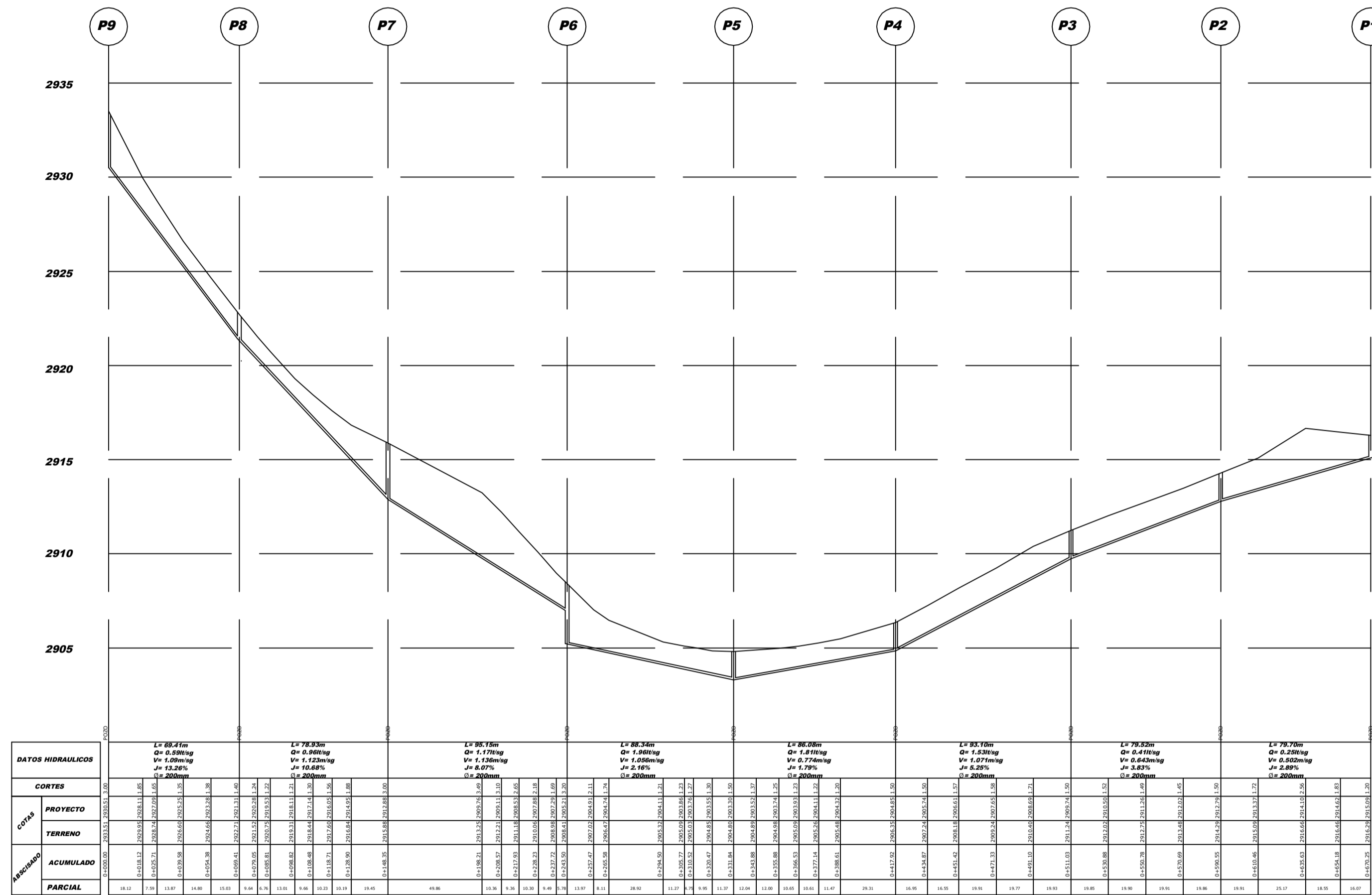


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

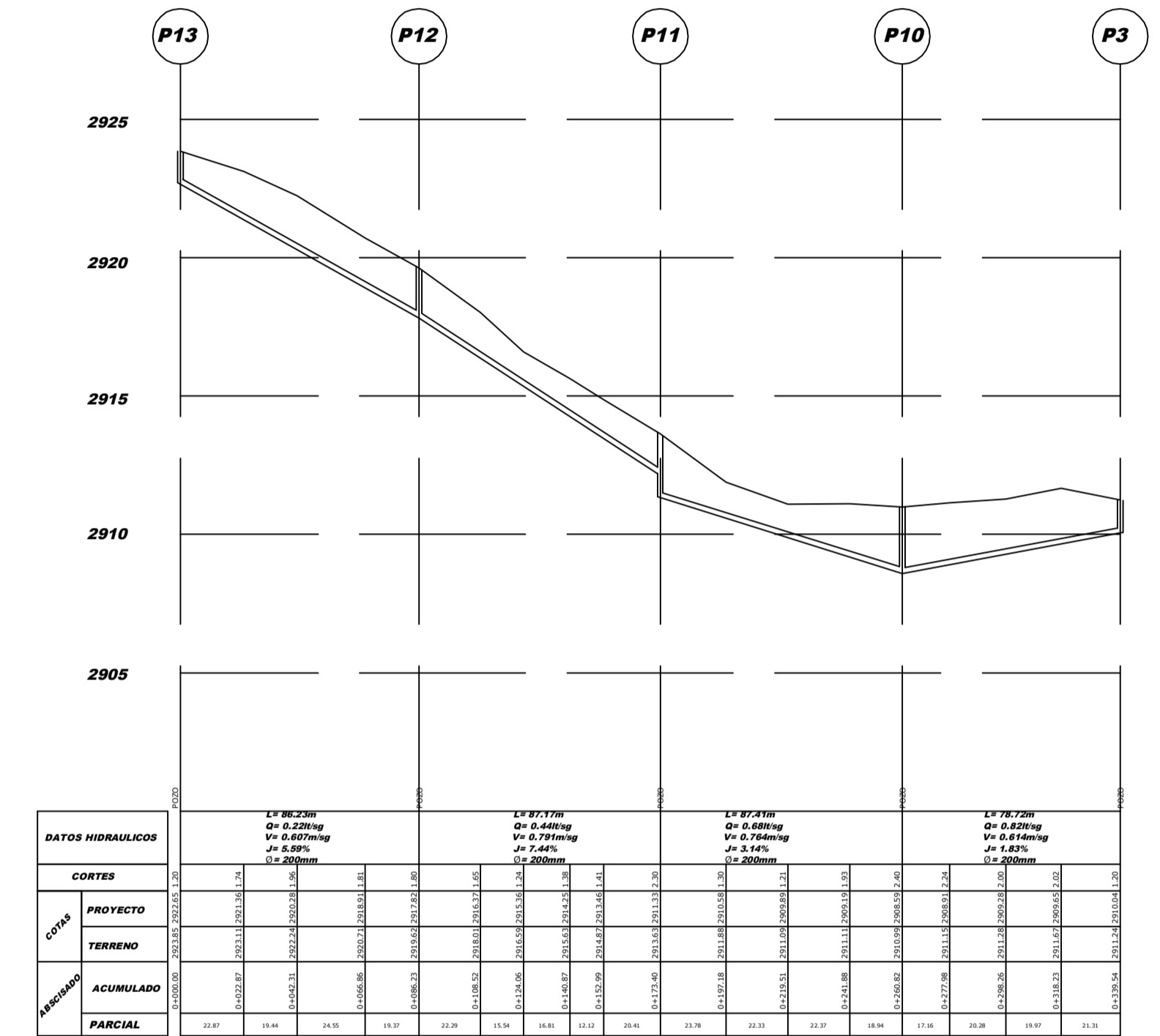
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE: DATOS HIDRÁULICOS

| | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: 1:1500 | LAMINA: 5 / 12 |
| | | FECHA: 31-ENERO-2013 | |



PERFIL LONGITUDINAL TRAMO C-B-A



PERFIL LONGITUDINAL TRAMO D-B

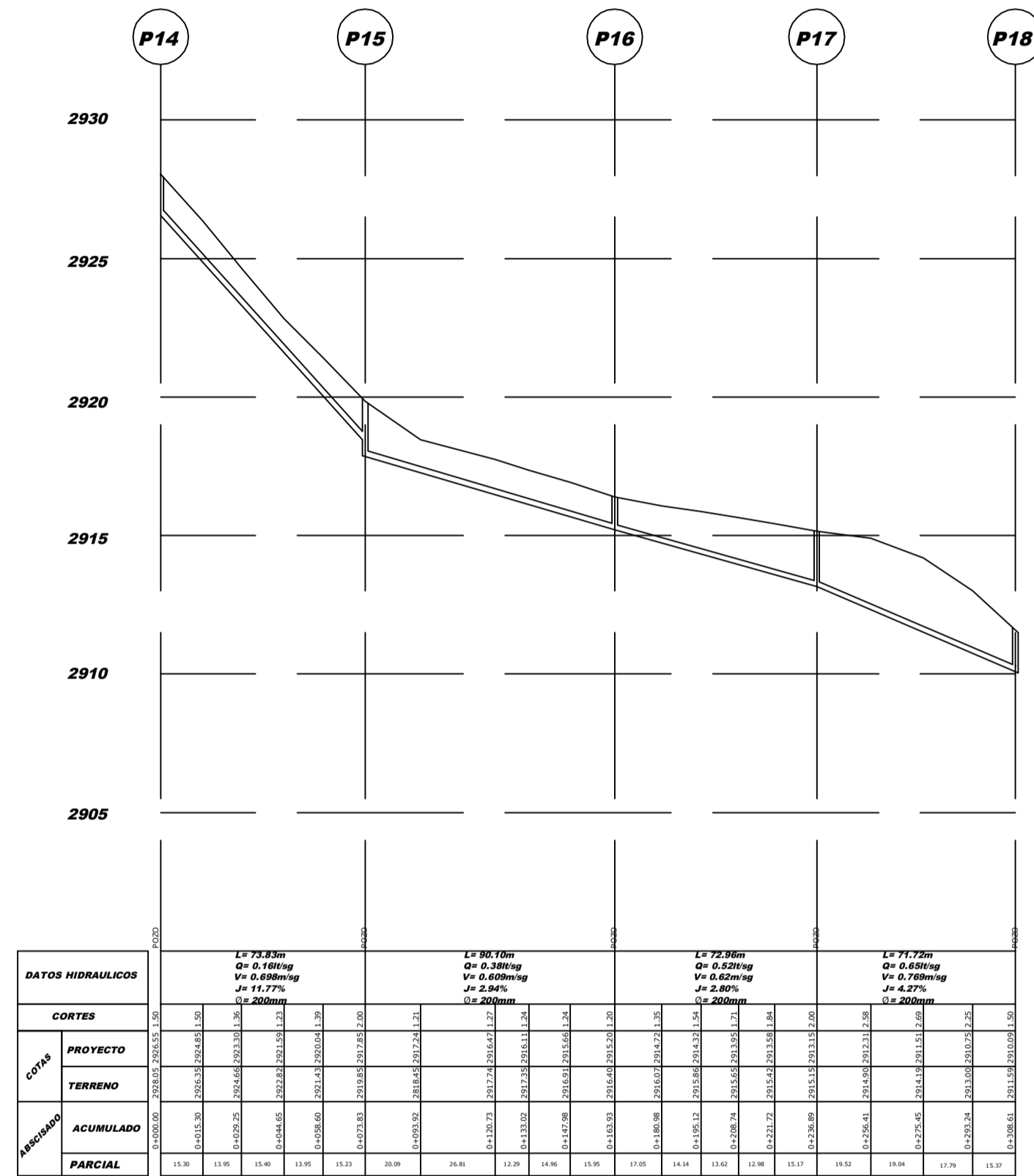


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

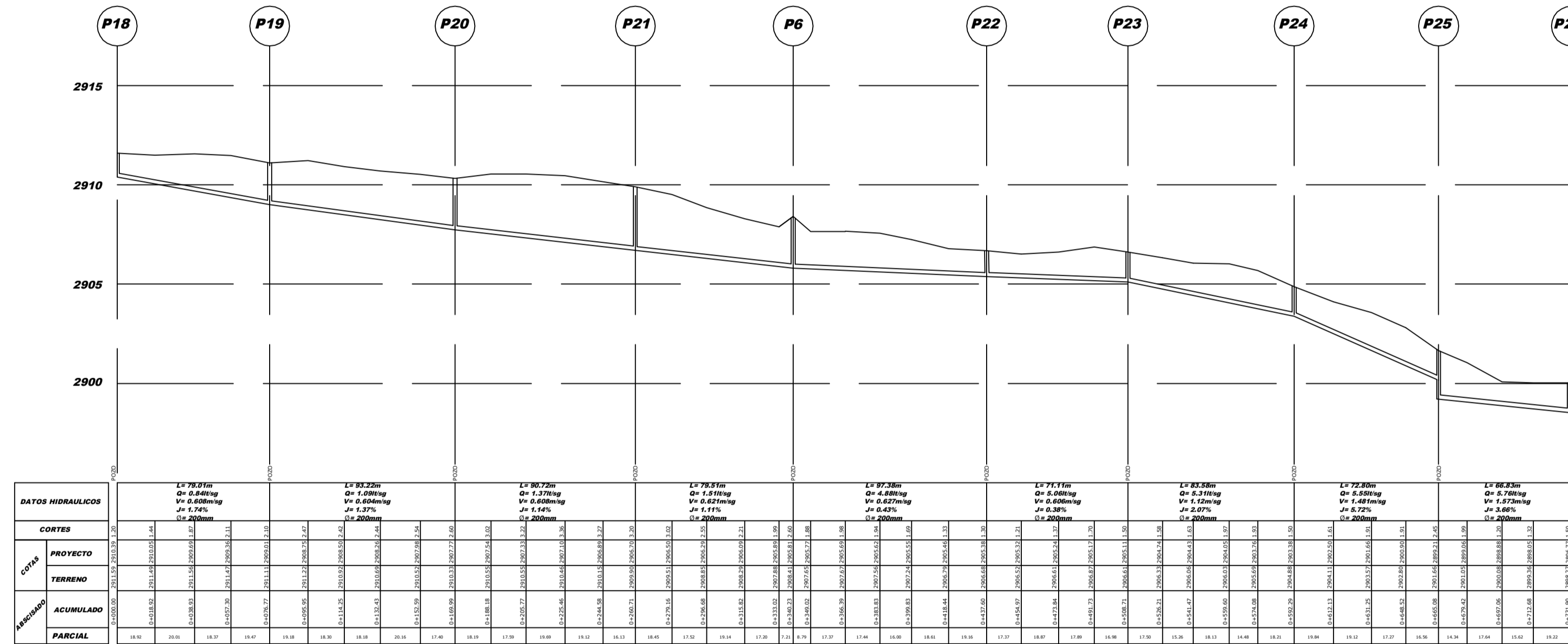
PROYECTO:
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE:
PERFILES LONGITUDINALES

| | | | |
|--|--|----------------------------------|------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: V: 1:200 H: 1:2000 | LAMINA: 6/12 |
| | | FECHA: 31-ENERO-2013 | |



PERFIL LONGITUDINAL TRAMO F-G



PERFIL LONGITUDINAL TRAMO F-E

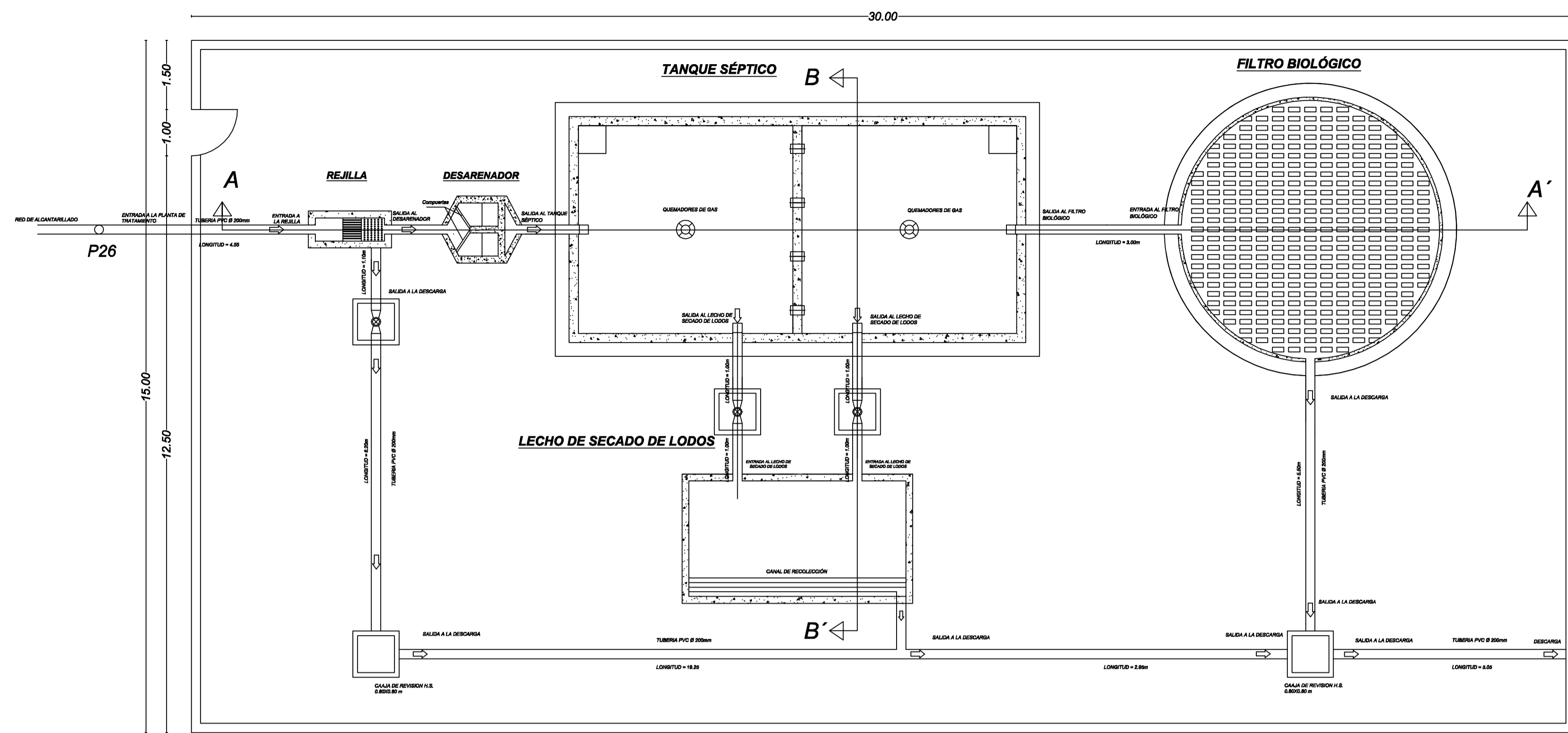


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

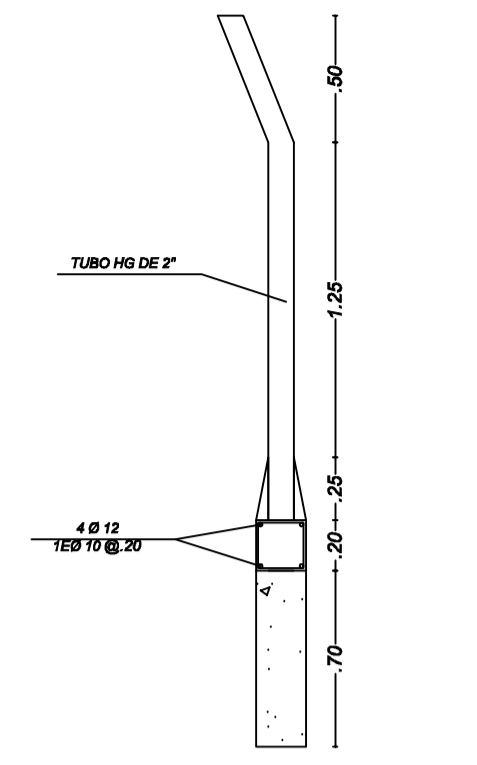
PROYECTO:
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE:
PERFILES LONGITUDINALES

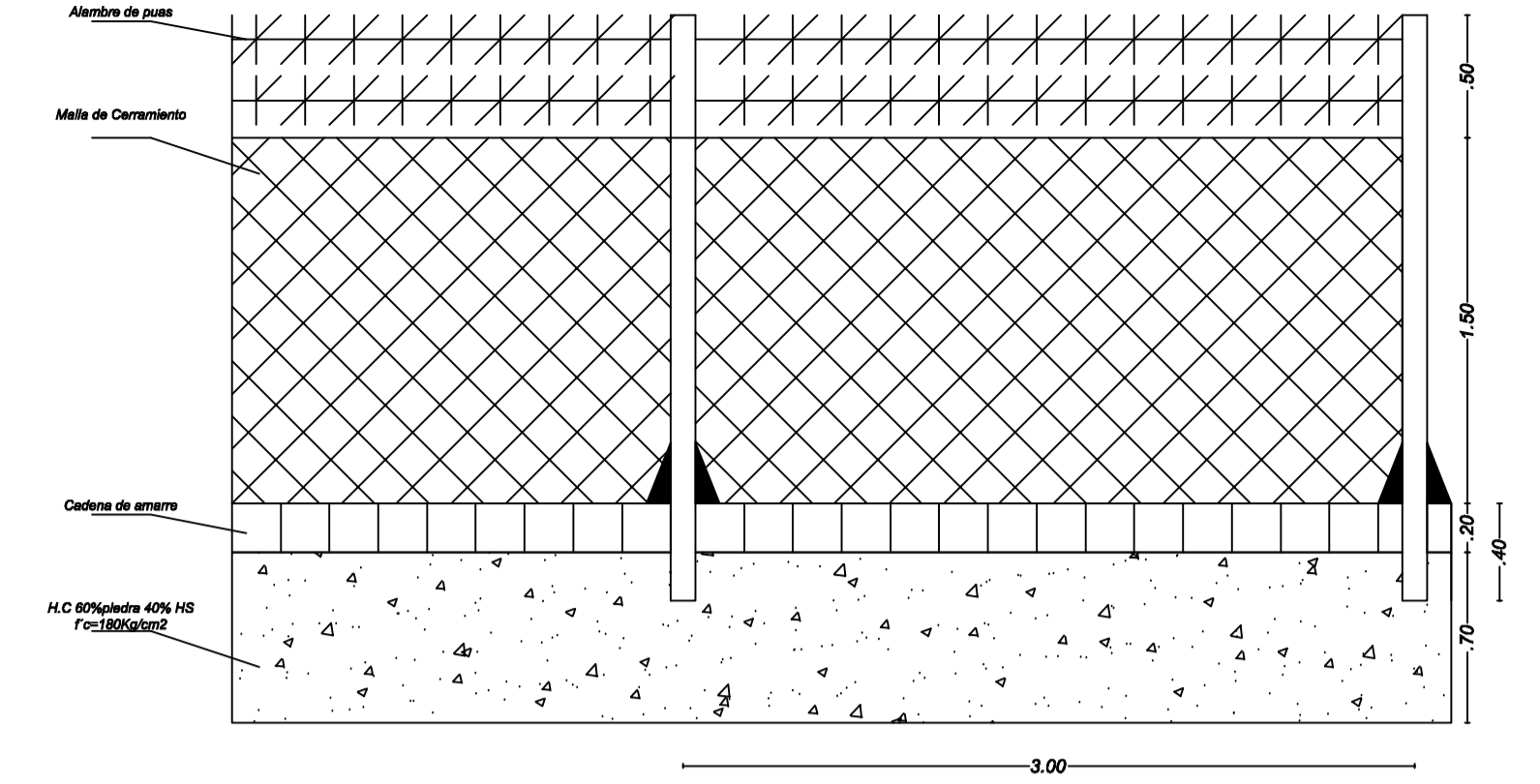
| | | | |
|--|--|----------------------------------|-----------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: V: 1:200 H: 1:2000 | LAMINA: 7/12 |
| | | FECHA: 31-ENERO-2013 | |



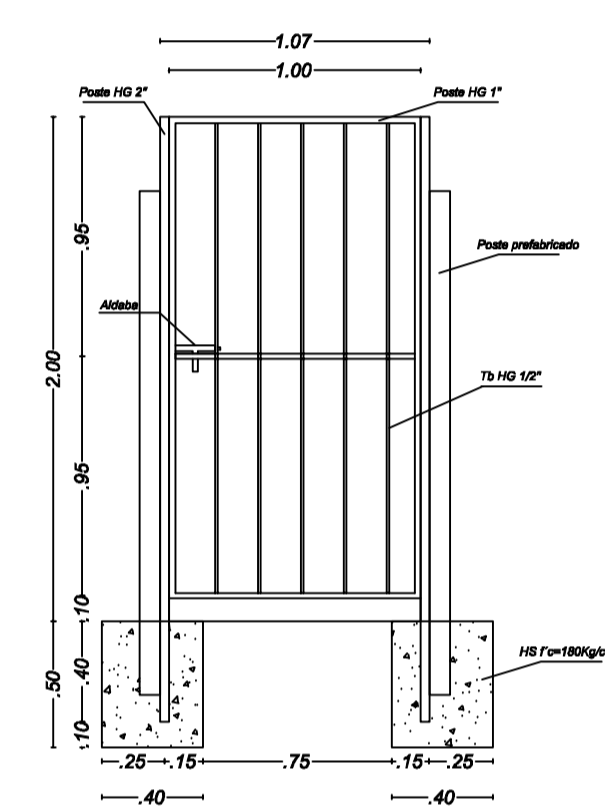
IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
Escala 1 : 75



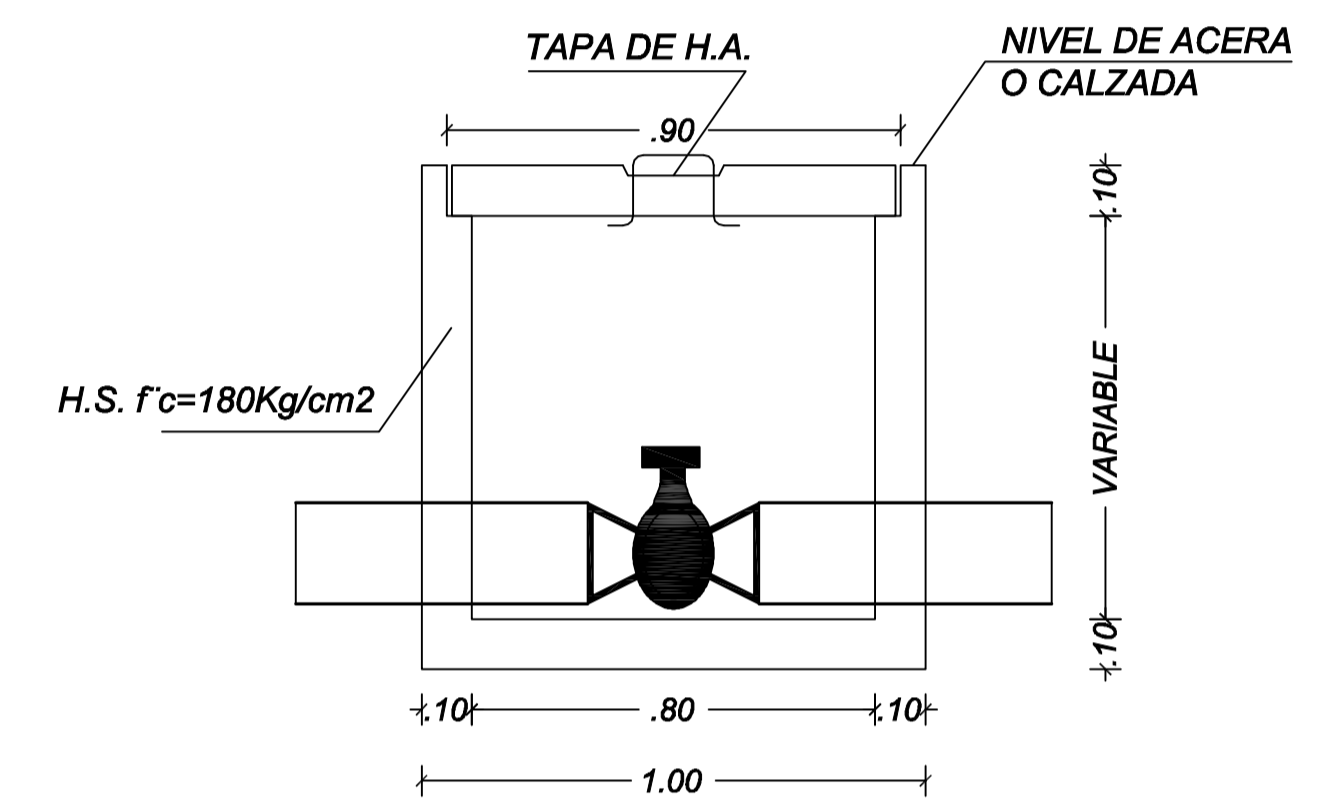
CERRAMIENTO
Escala 1 : 30



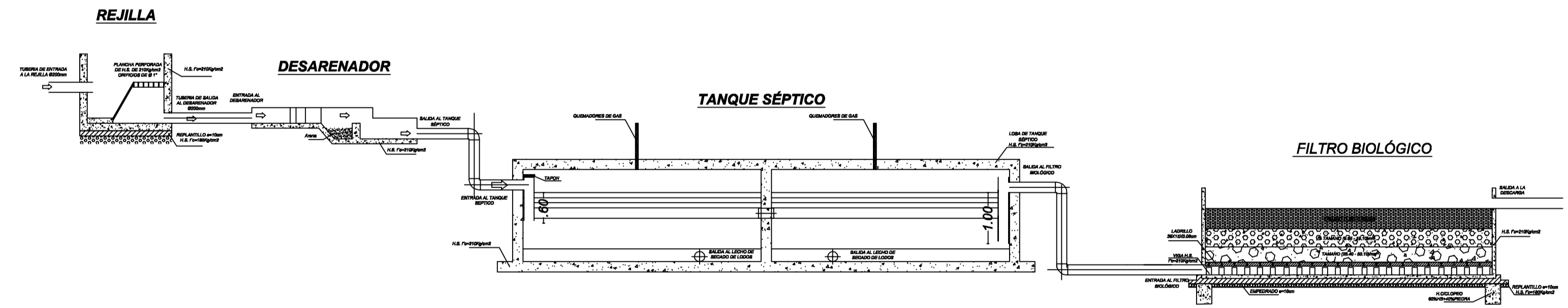
CERRAMIENTO
Escala 1 : 30



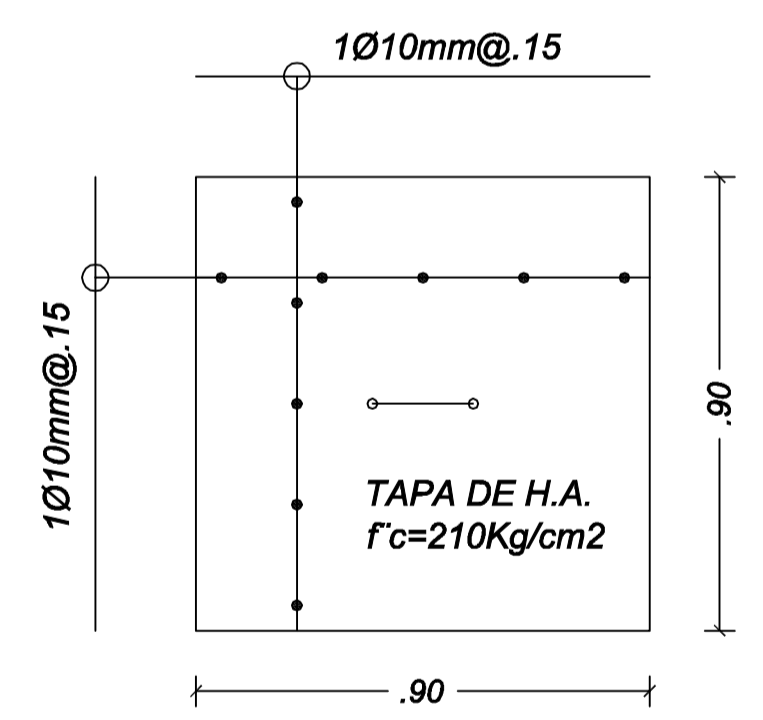
PUERTA DE INGRESO
Escala 1 : 30



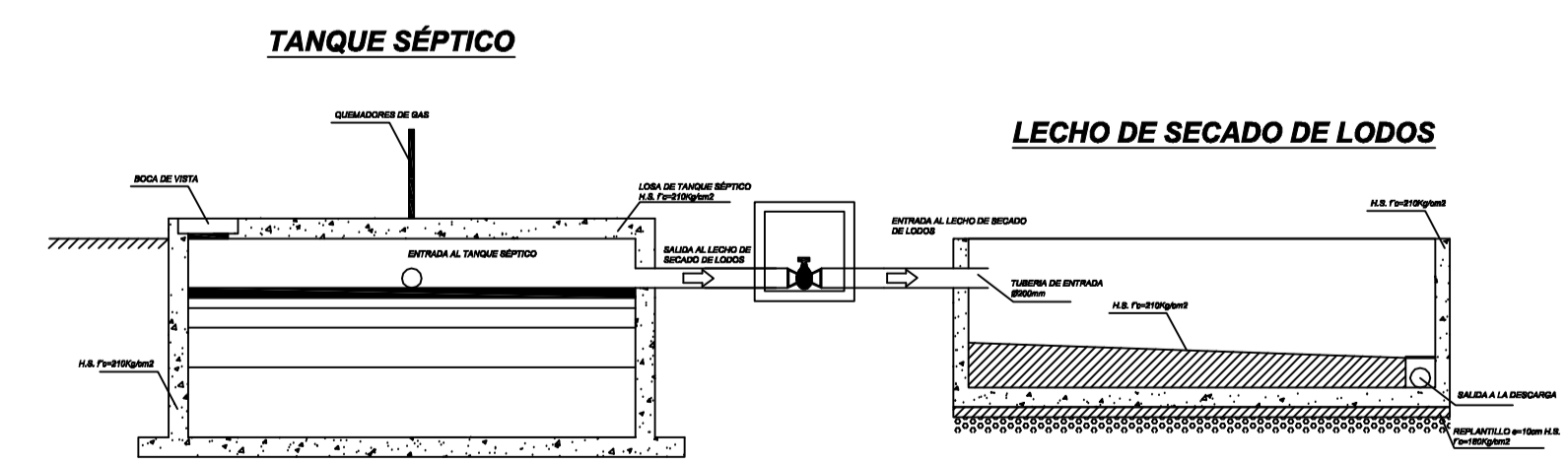
CAJA PARA VÁLVULA
Escala 1 : 15



CORTE A-A'
Escala 1 : 75

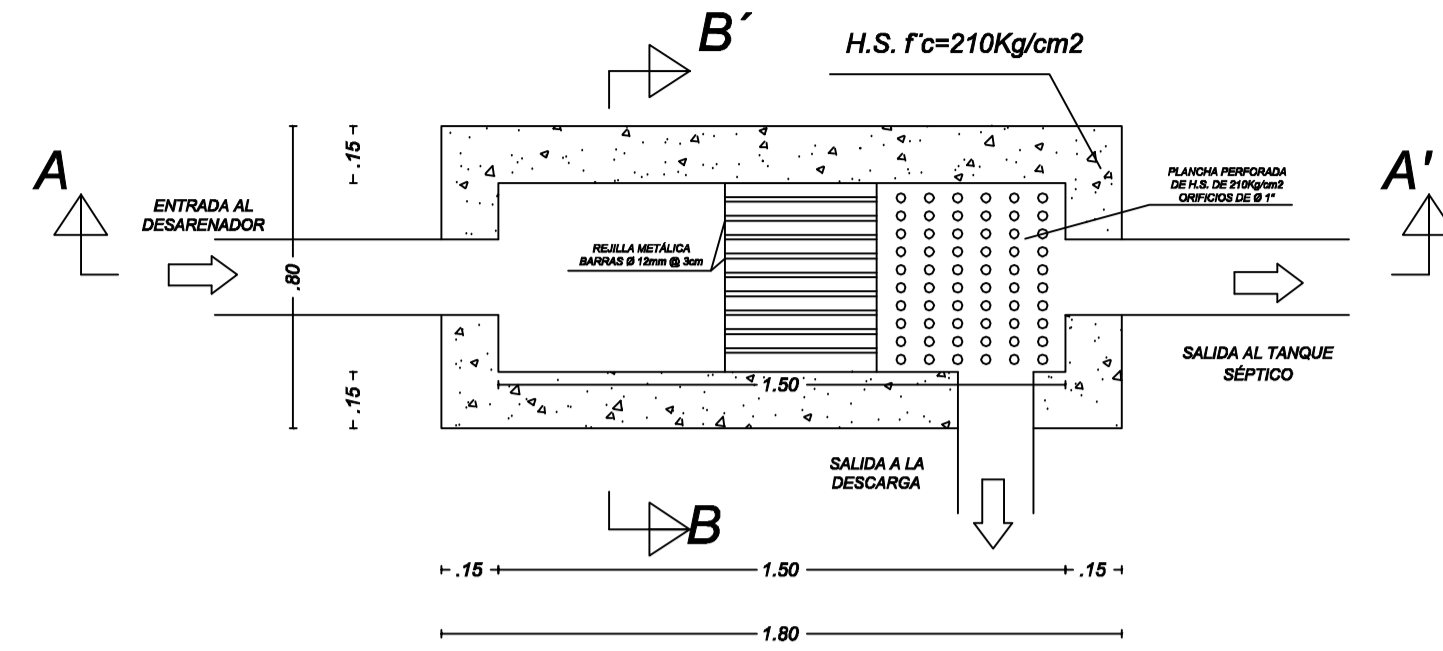


ARMADO DE TAPA
Escala 1 : 15

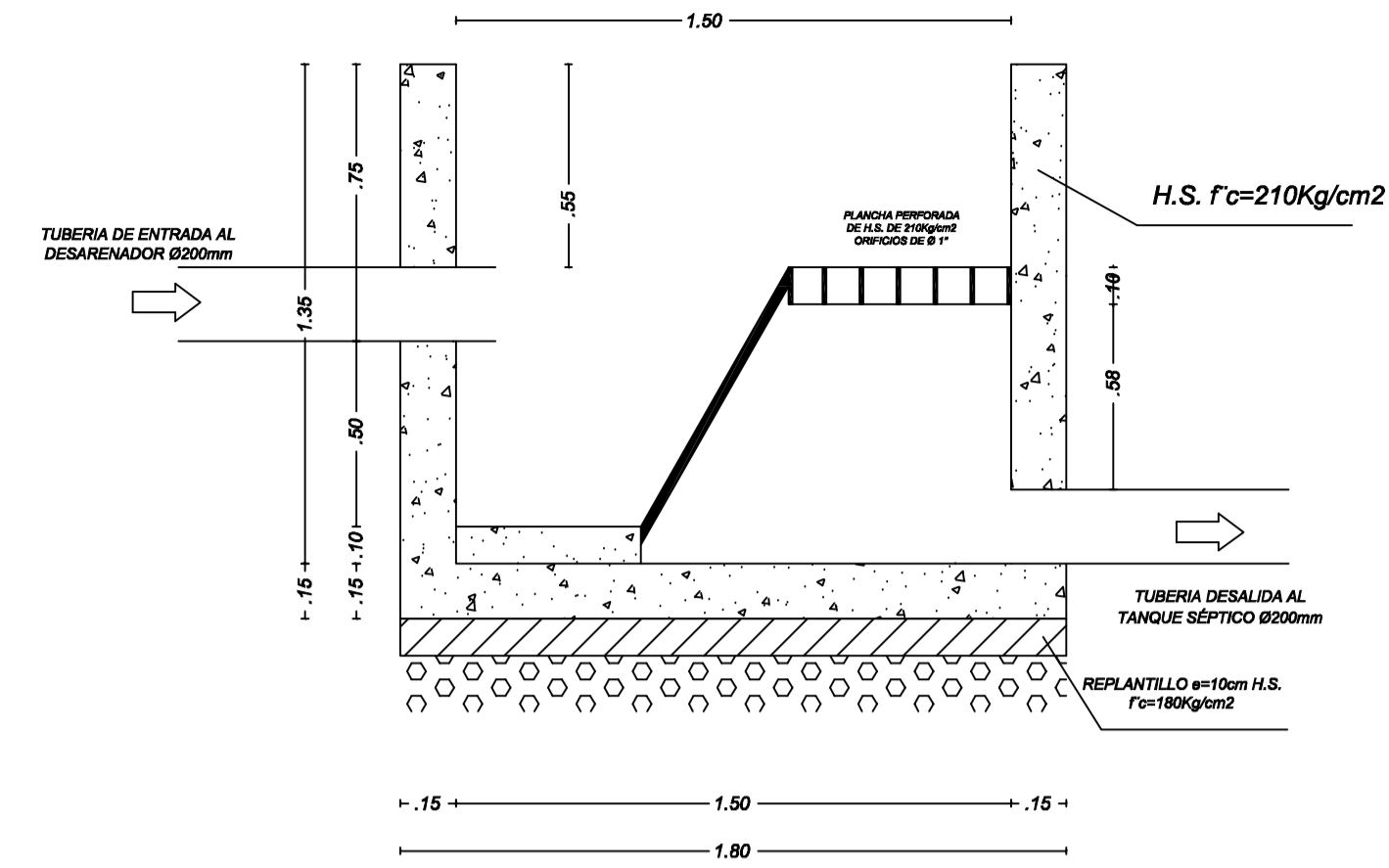


CORTE B-B'
Escala 1 : 75

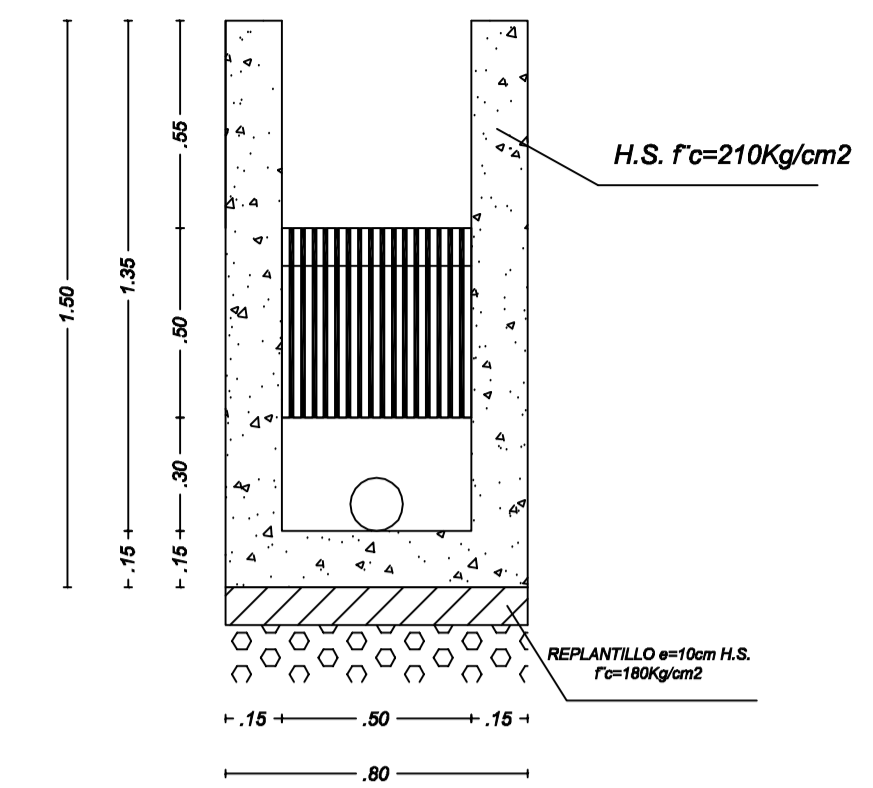
| | | | |
|--|-------------------------|----------------------|---------------|
|  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | |
| PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO | | | |
| CONTIENE: IMPLANTACIÓN Y DETALLES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO | | | |
| REALIZADO POR: | REVISADO POR: | ESCALA: INDICADAS | LAMINA: |
| EGDO. ALFONSO ACOSTA | ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | FECHA: 31-ENERO-2013 | 8 / 12 |



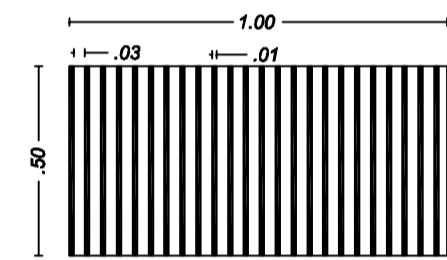
PLANTA DE REJILLA
Escala 1 : 20



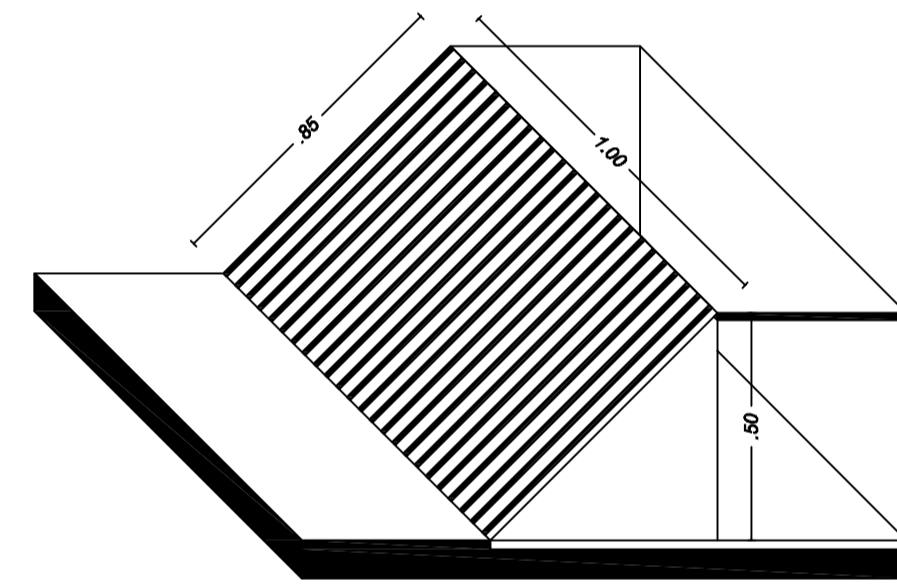
CORTE A-A'
Escala 1 : 20



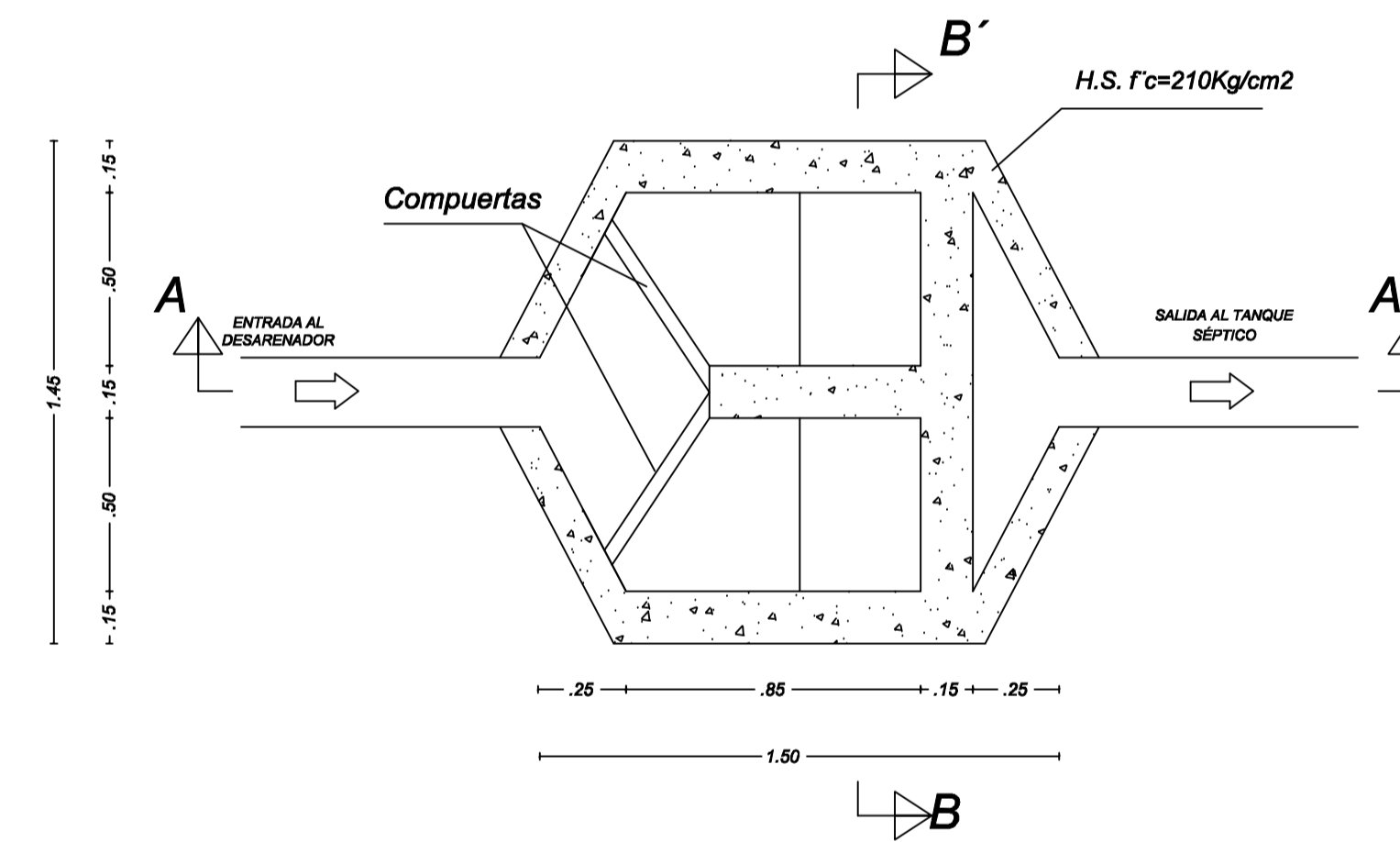
CORTE B-B'
Escala 1 : 20



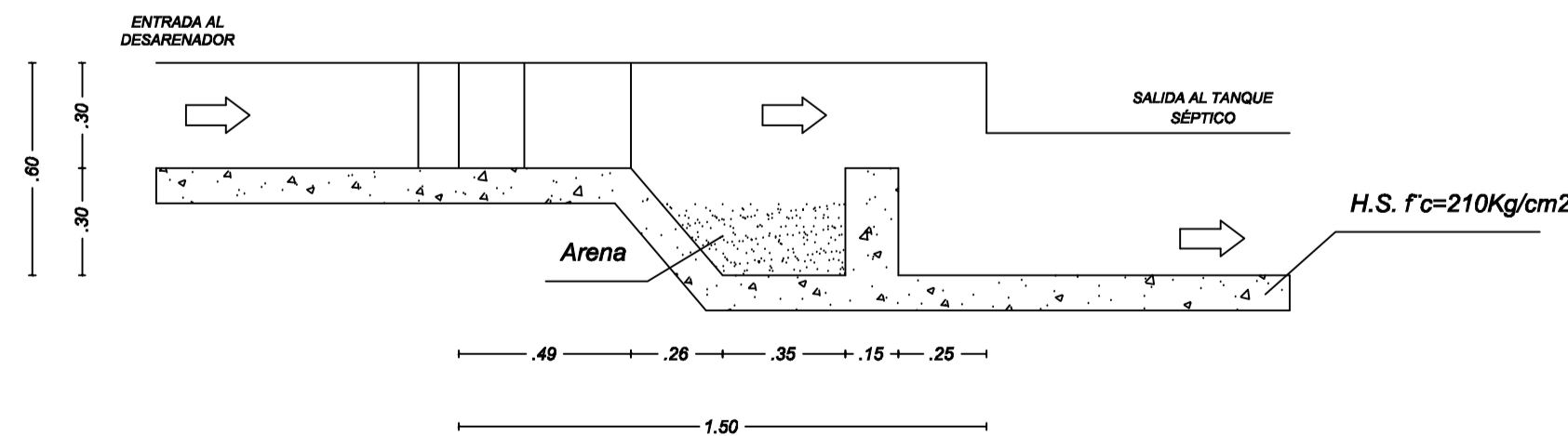
VISTA FRONTAL DE REJILLA
Escala 1 : 20



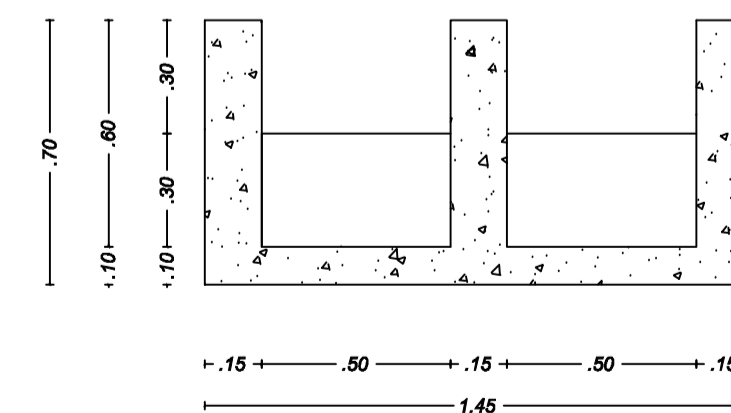
ISOMETRIA DE REJILLA
Escala 1 : 20



PLANTA DE DESARENADOR
Escala 1 : 20



CORTE A-A'
Escala 1 : 20



CORTE B-B'
Escala 1 : 20

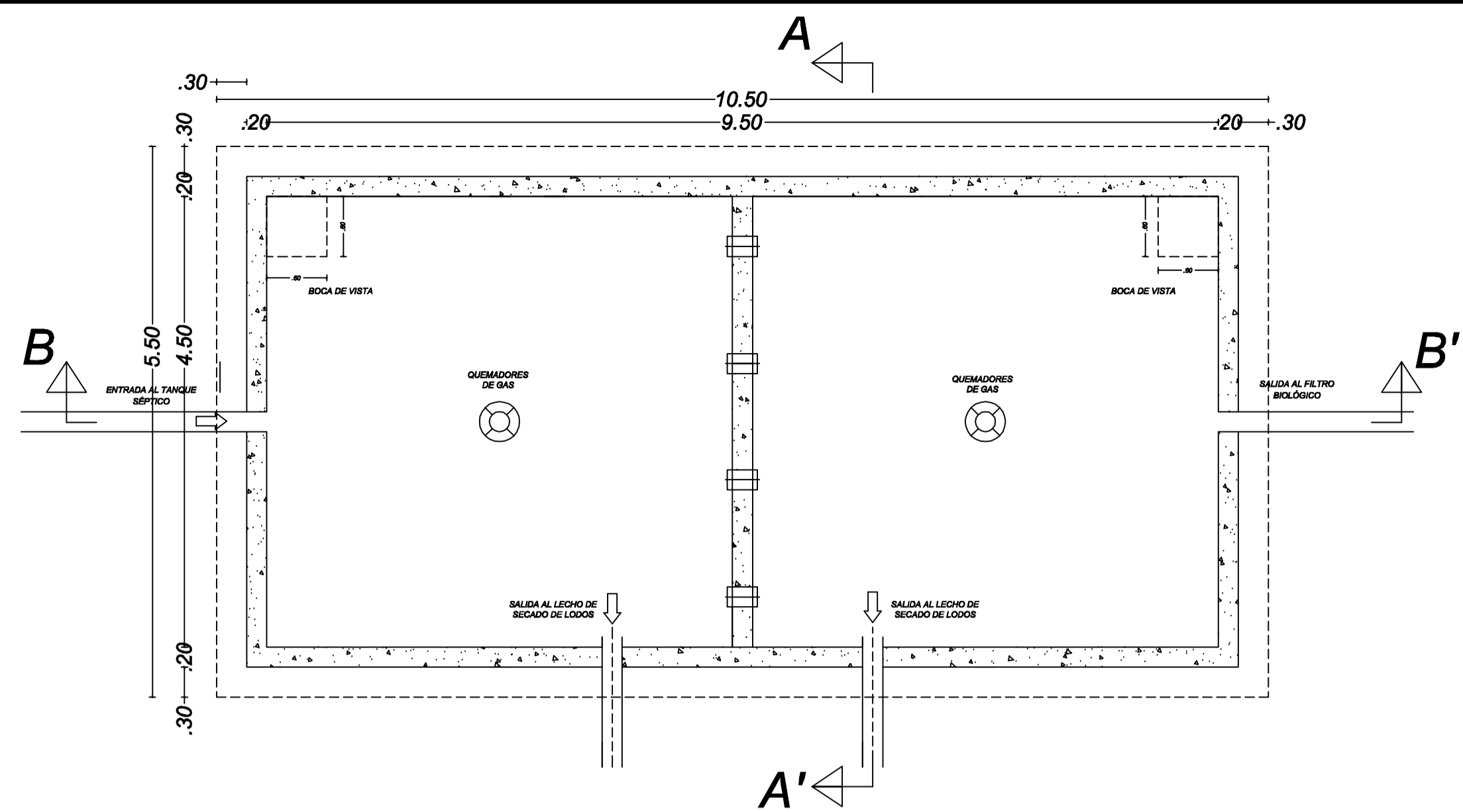


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

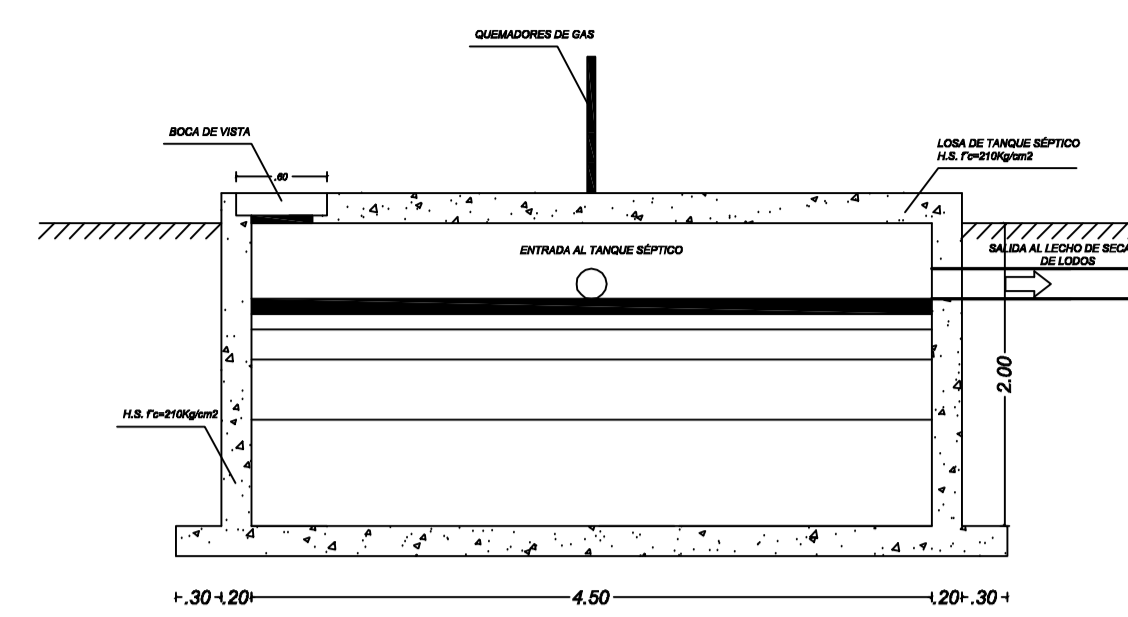
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE: DETALLES DE PLANTA DE TRATAMIENTO Y CORTES

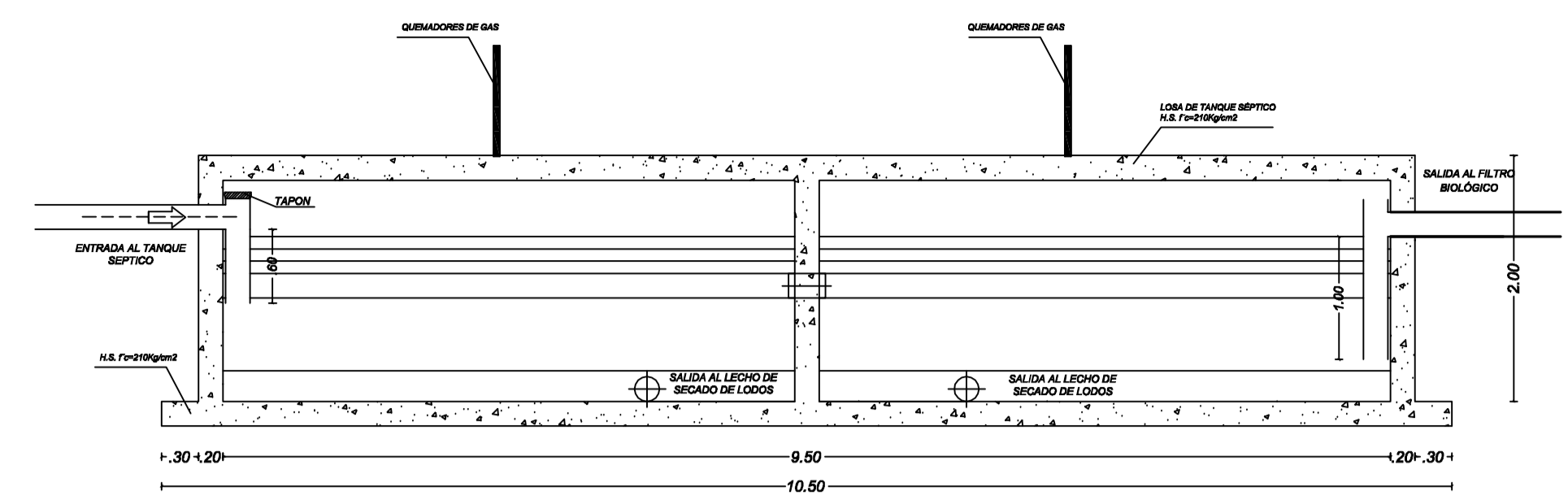
| | | | |
|--|--|---|--------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: INDICADAS FECHA: 31-ENERO-2013 | LAMINA: 9 / 12 |
|--|--|---|--------------------------|



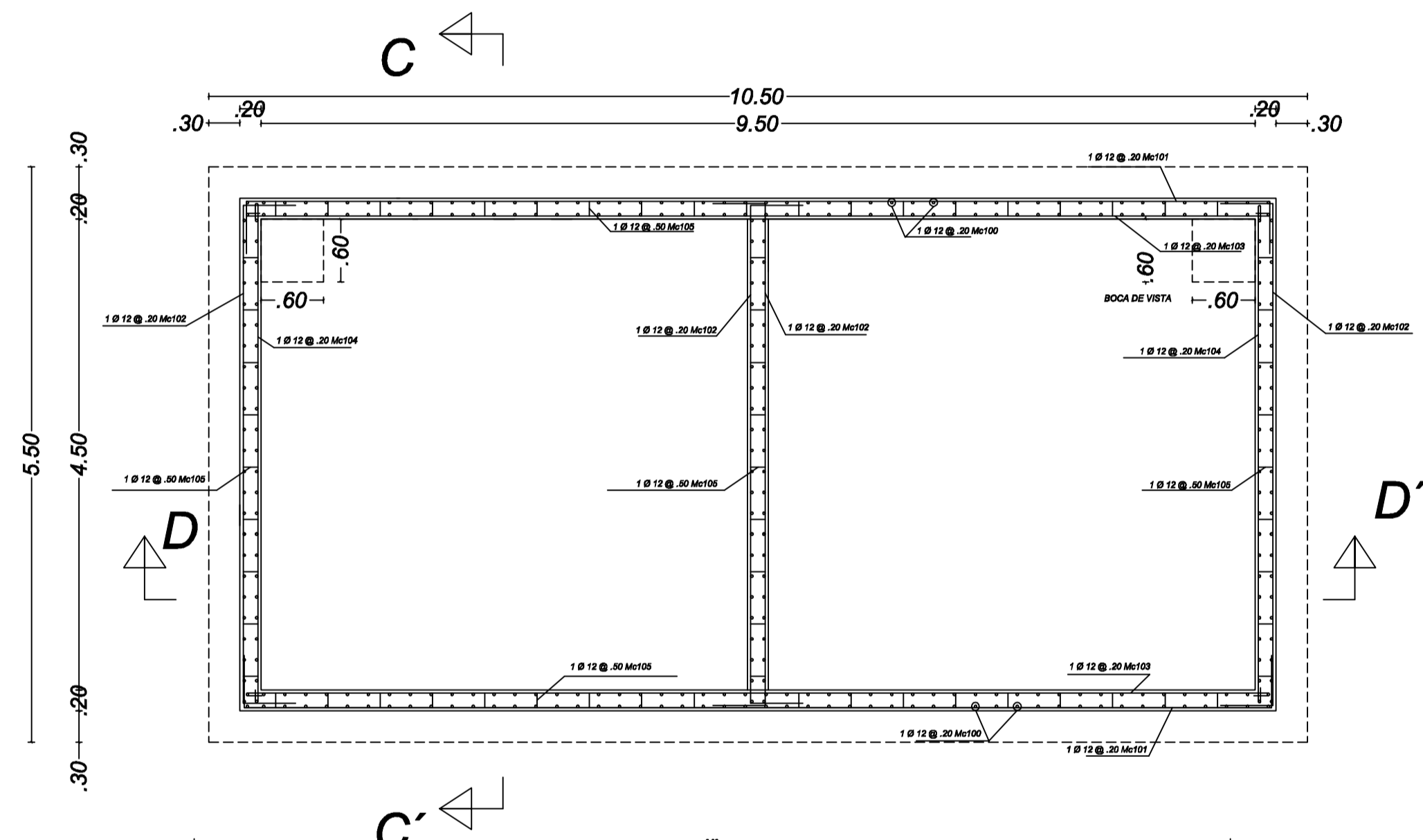
PLANTA DE TANQUE SÉPTICO
Escala 1 : 50



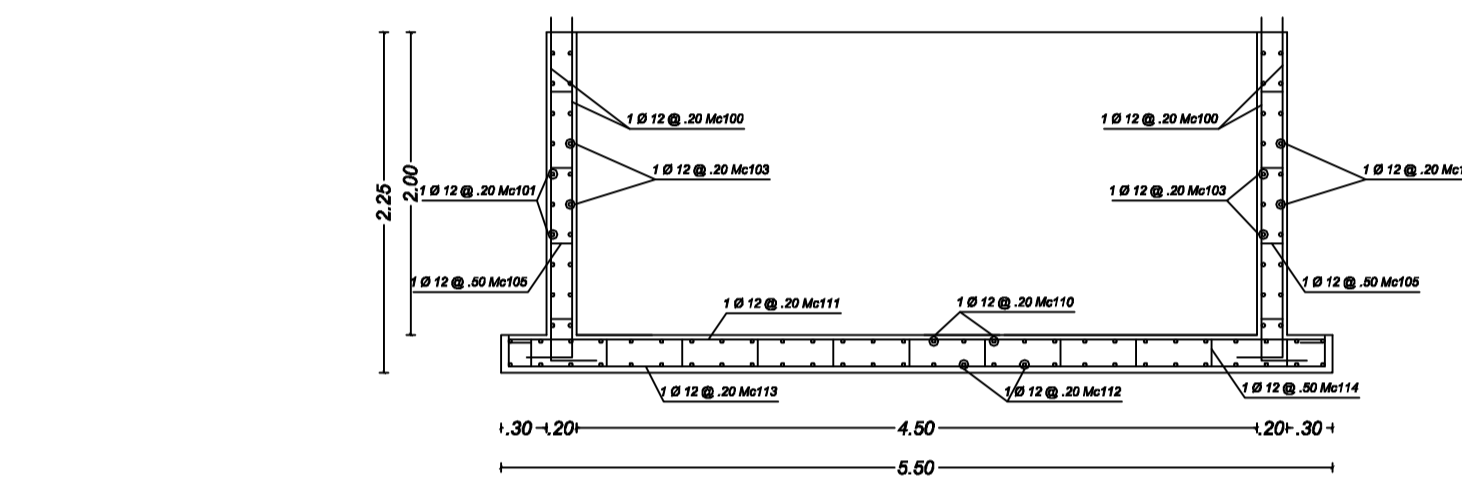
CORTE A-A'
Escala 1 : 50



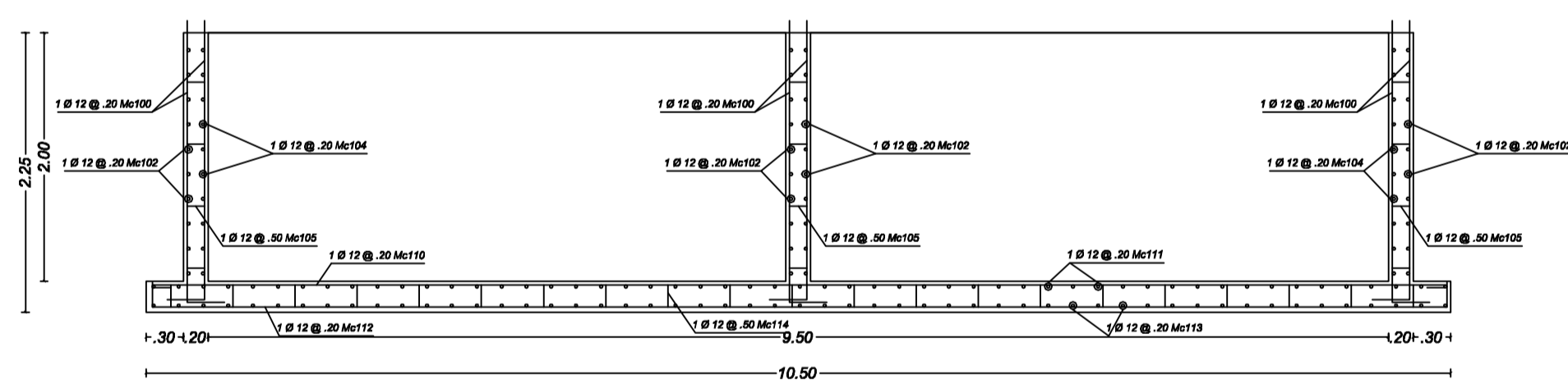
CORTE B-B'
Escala 1 : 50



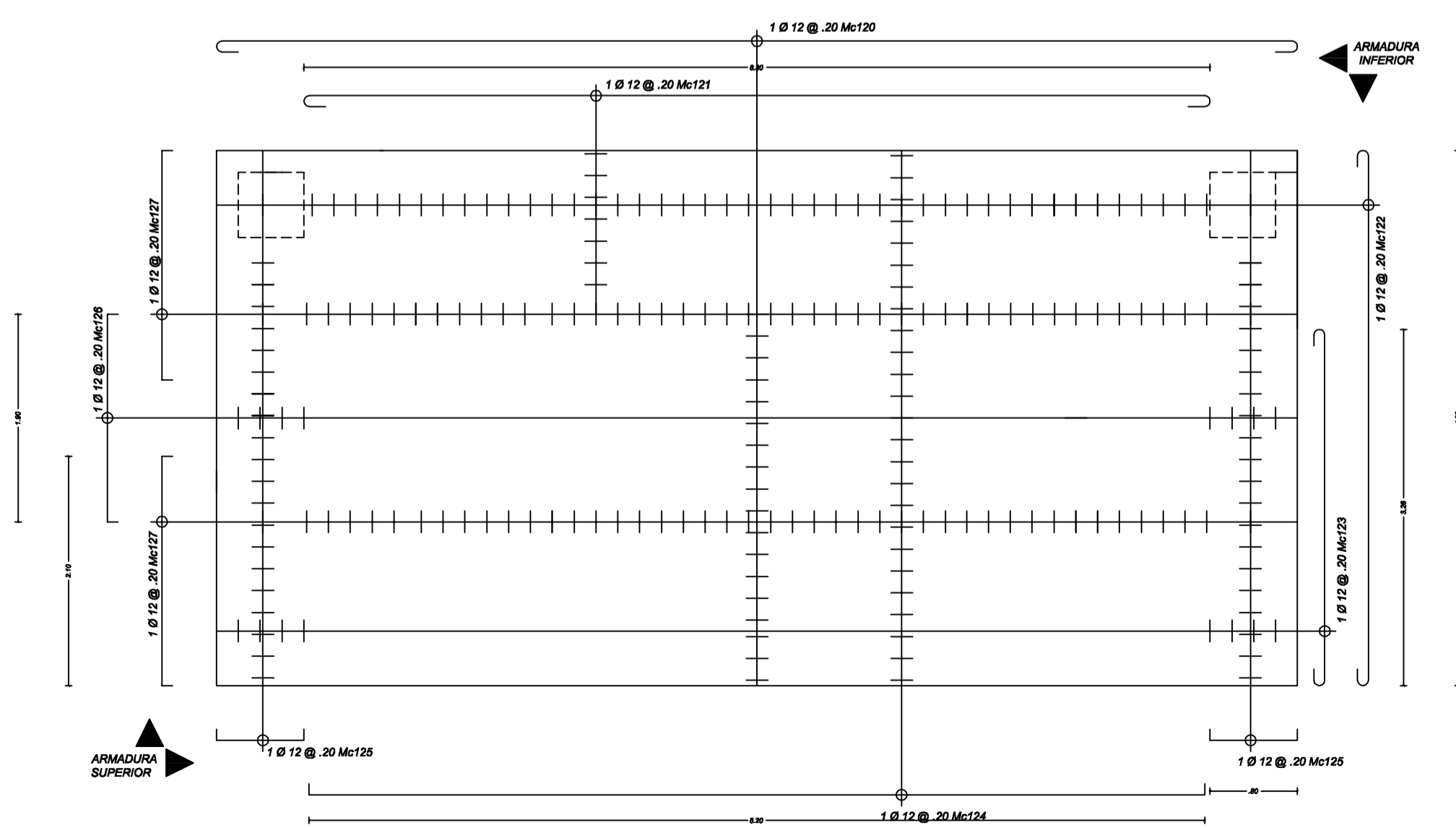
ARMADO DE TANQUE SÉPTICO
Escala 1 : 50



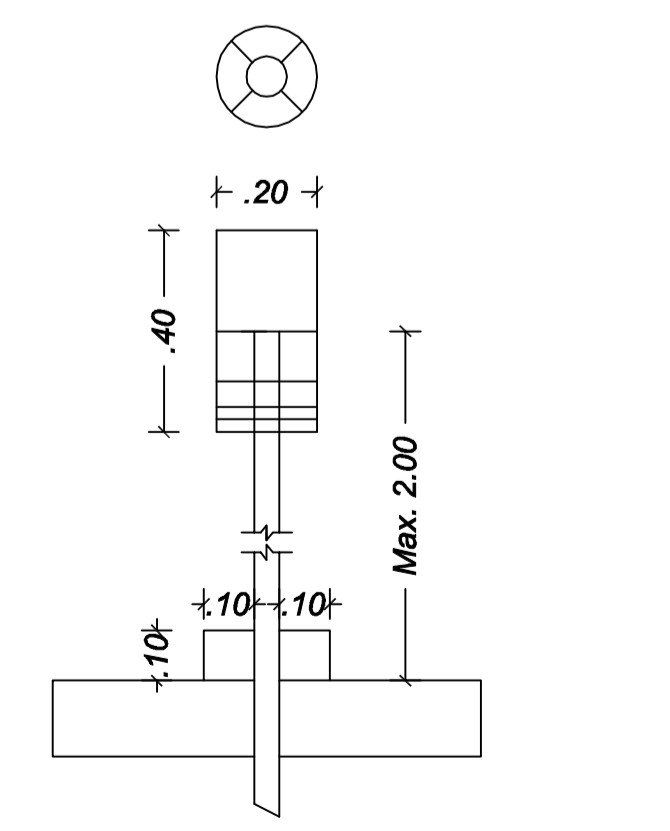
CORTE C-C'
Escala 1 : 50



CORTE D-D'
Escala 1 : 50



ARMADURA DE LOSA
Escala 1 : 50



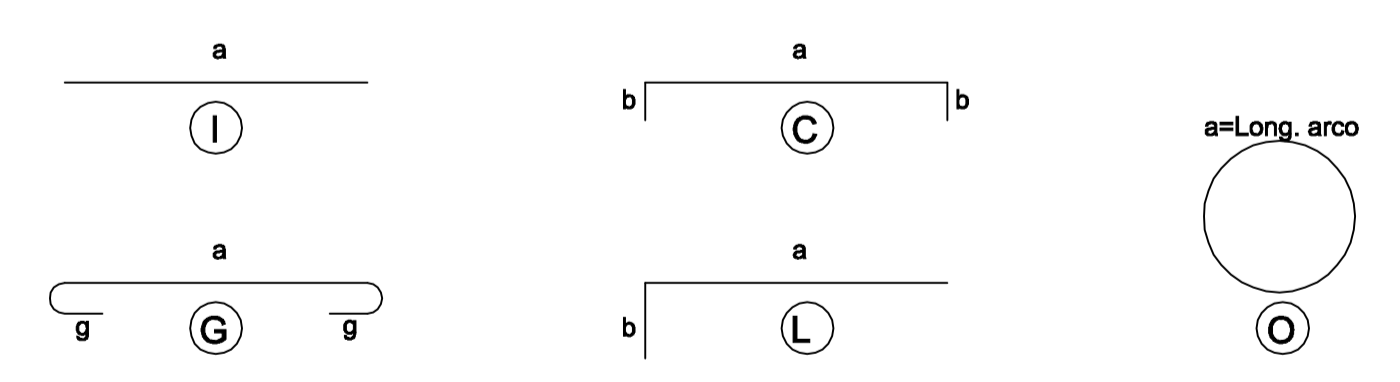
DETALLE DE QUEMADOR
Escala 1 : 15

| PLANILLA DE HIERROS | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----------|------|-------|---------|---|---|--------|---|--------|----------|------------|----------------|---------------|
| Mc | Ø | Cantidad | TIPO | a | b | c | d | g | T | LONG. | | PESO (Kg) | LONGITUD TOTAL | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | | DESAR. | Unitario | | | |
| PAREDES DEL TANQUE SÉPTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 12 | 344 | C | 2,30 | 0,30 | | | | | 2,60 | 0,888 | 2,31 | 794,23 | 894,40 |
| 101 | 12 | 20 | C | 9,80 | 2(1,50) | | | | | 10,80 | 0,888 | 9,59 | 191,81 | 216,00 |
| 102 | 12 | 40 | C | 4,80 | 2(1,50) | | | | | 5,80 | 0,888 | 5,15 | 206,02 | 232,00 |
| 103 | 12 | 20 | G | 9,80 | | | | 2(1,5) | | 10,10 | 0,888 | 8,97 | 179,38 | 202,00 |
| 104 | 12 | 20 | G | 4,80 | | | | 2(1,5) | | 5,10 | 0,888 | 4,53 | 90,58 | 102,00 |
| 105 | 12 | 260 | I | 0,15 | | | | | | 0,15 | 0,888 | 0,13 | 34,63 | 39,00 |
| SOLERA DEL TANQUE SÉPTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 12 | 28 | G | 10,40 | | | | 2(1,5) | | 10,70 | 0,888 | 9,50 | 266,04 | 299,60 |
| 111 | 12 | 53 | G | 5,40 | | | | 2(1,5) | | 5,70 | 0,888 | 5,06 | 268,26 | 302,10 |
| 112 | 12 | 28 | C | 10,40 | 2(1,20) | | | | | 10,88 | 0,888 | 9,59 | 288,53 | 302,40 |
| 113 | 12 | 53 | C | 5,40 | 2(1,20) | | | | | 5,80 | 0,888 | 5,15 | 272,97 | 307,40 |
| 114 | 12 | 231 | I | 0,20 | | | | | | 0,20 | 0,888 | 0,18 | 41,03 | 46,20 |
| LOSA DEL TANQUE SÉPTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 12 | 17 | G | 9,80 | | | | 2(1,5) | | 10,10 | 0,888 | 8,97 | 152,47 | 171,70 |
| 121 | 12 | 7 | G | 8,20 | | | | 2(1,5) | | 8,50 | 0,888 | 7,55 | 52,84 | 59,50 |
| 122 | 12 | 42 | G | 4,80 | | | | 2(1,5) | | 5,10 | 0,888 | 4,53 | 190,21 | 214,20 |
| 123 | 12 | 9 | G | 3,20 | | | | 2(1,5) | | 3,50 | 0,888 | 3,11 | 24,86 | 28,00 |
| 124 | 12 | 25 | C | 8,10 | 2(1,10) | | | | | 8,30 | 0,888 | 7,37 | 184,26 | 207,50 |
| 125 | 12 | 40 | C | 0,80 | 2(1,10) | | | | | 1,00 | 0,888 | 0,89 | 35,52 | 40,00 |
| 126 | 12 | 8 | C | 1,90 | 2(1,10) | | | | | 2,10 | 0,888 | 1,86 | 14,92 | 16,80 |
| 127 | 12 | 84 | C | 2,00 | 2(1,10) | | | | | 2,20 | 0,888 | 1,95 | 164,10 | 184,80 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | 3432,66 kg | 3965,60 m | |

| LONGITUD COMERCIAL | PESOS | | | |
|--------------------|----------------------------------|------------|---------|---------|
| | DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES | | | |
| Ø | 10 | 12 | 16 | 20 |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 12 | 0,00 kg | 3432,66 kg | 0,00 kg | 0,00 kg |
| TOTAL | 3432,66 kg | | | |

Acero fy=4200kg/cm2

TIPO DE DOBLADO DE HIERROS

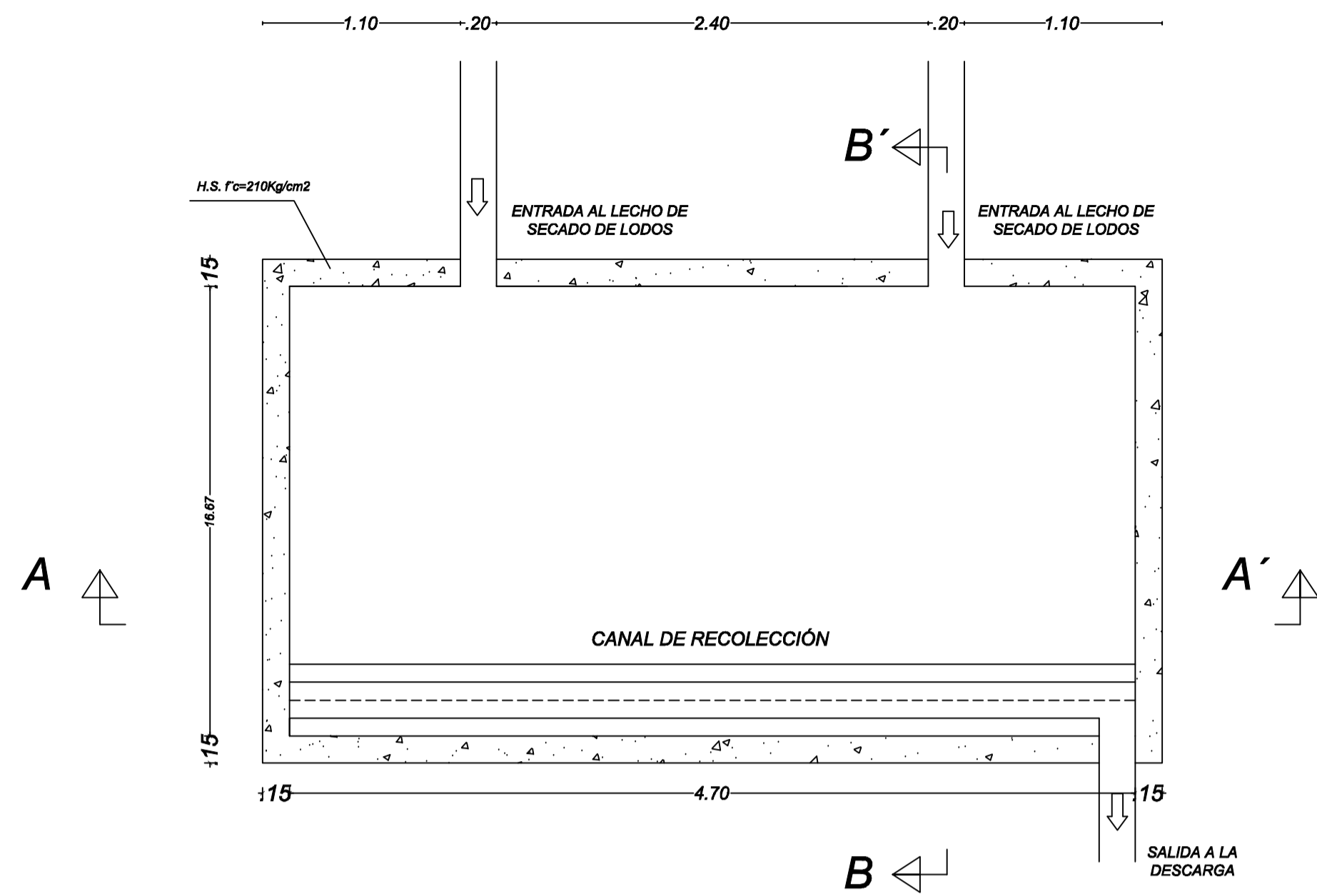


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

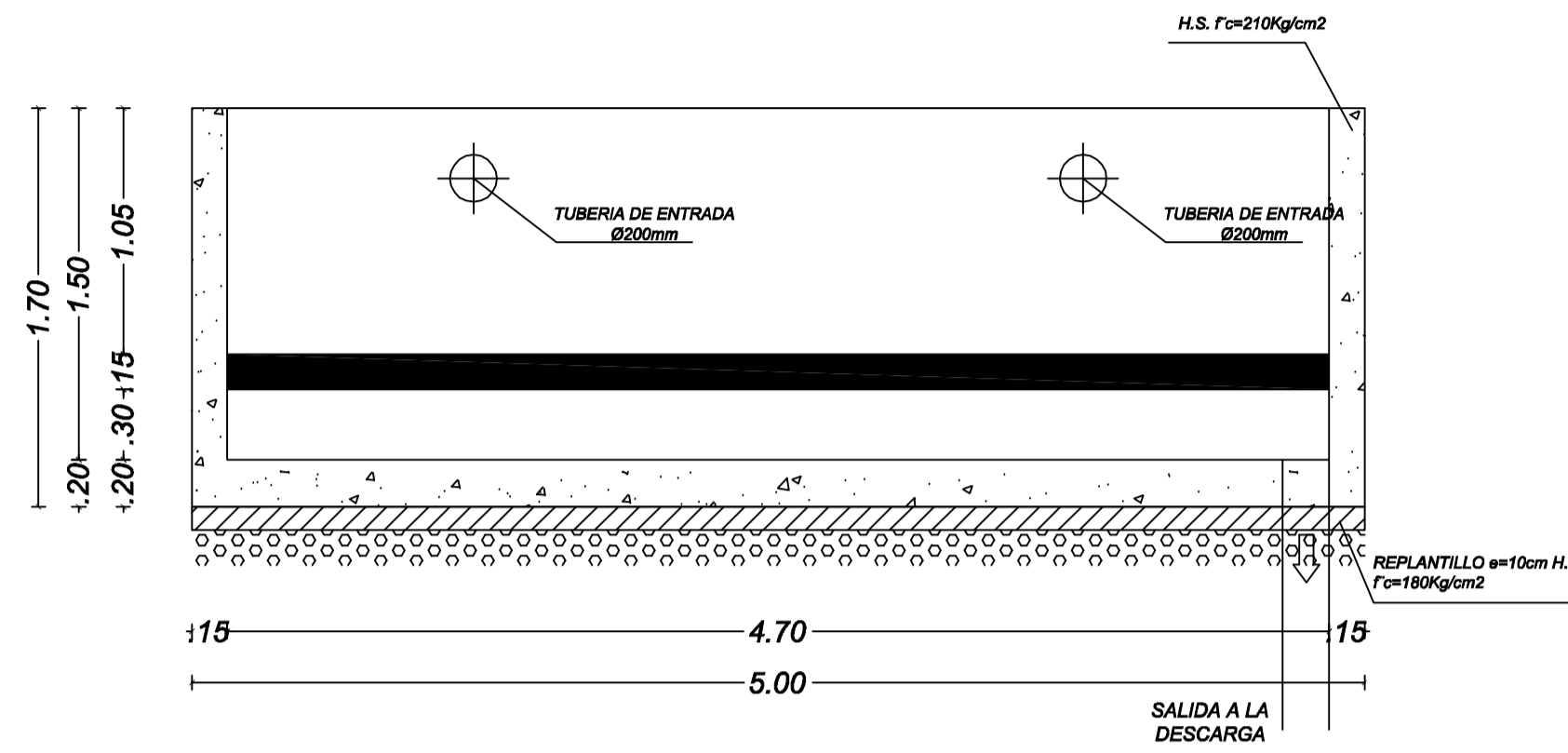
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE: PLANTA, ARMADURA, DETALLES Y CORTES DE TANQUE SÉPTICO

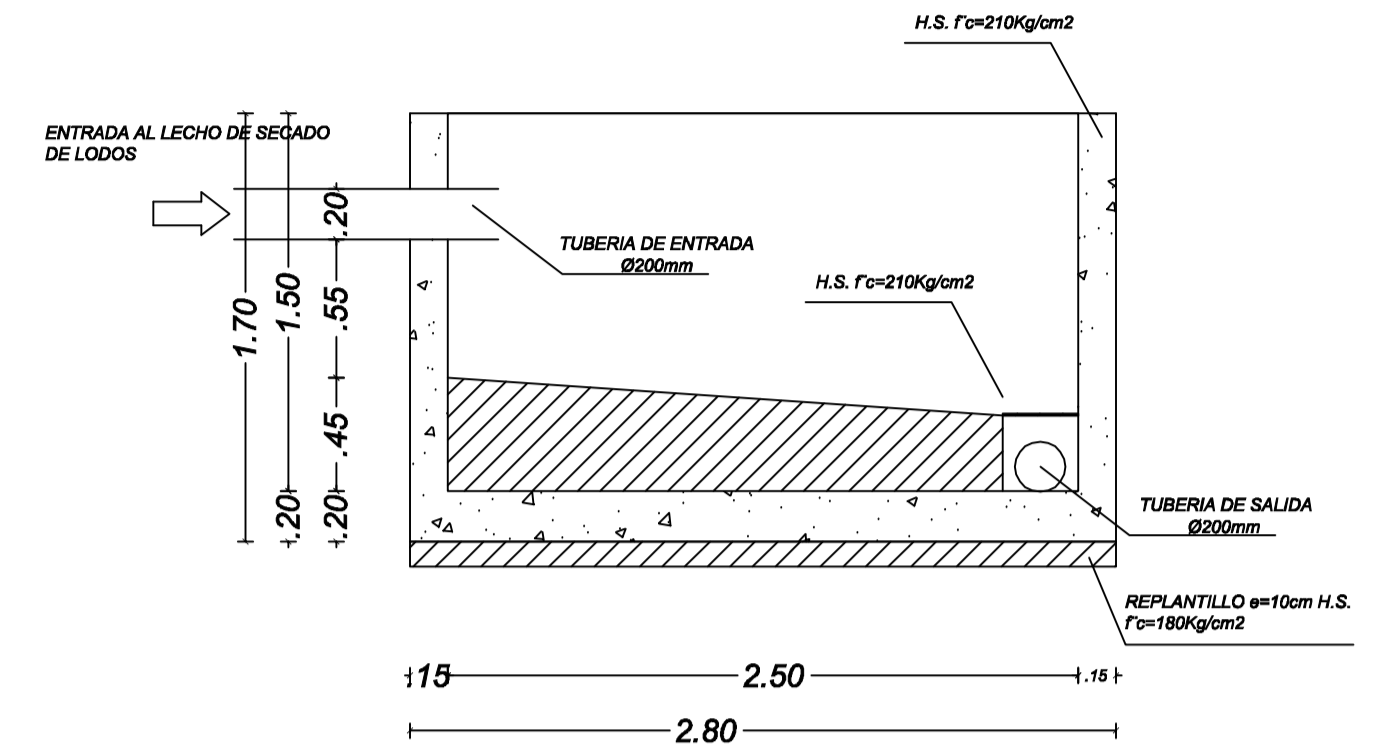
| | | | |
|--|--|---|---------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: INDICADAS FECHA: 31-ENERO-2013 | LAMINA: 10 / 12 |
|--|--|---|---------------------------|



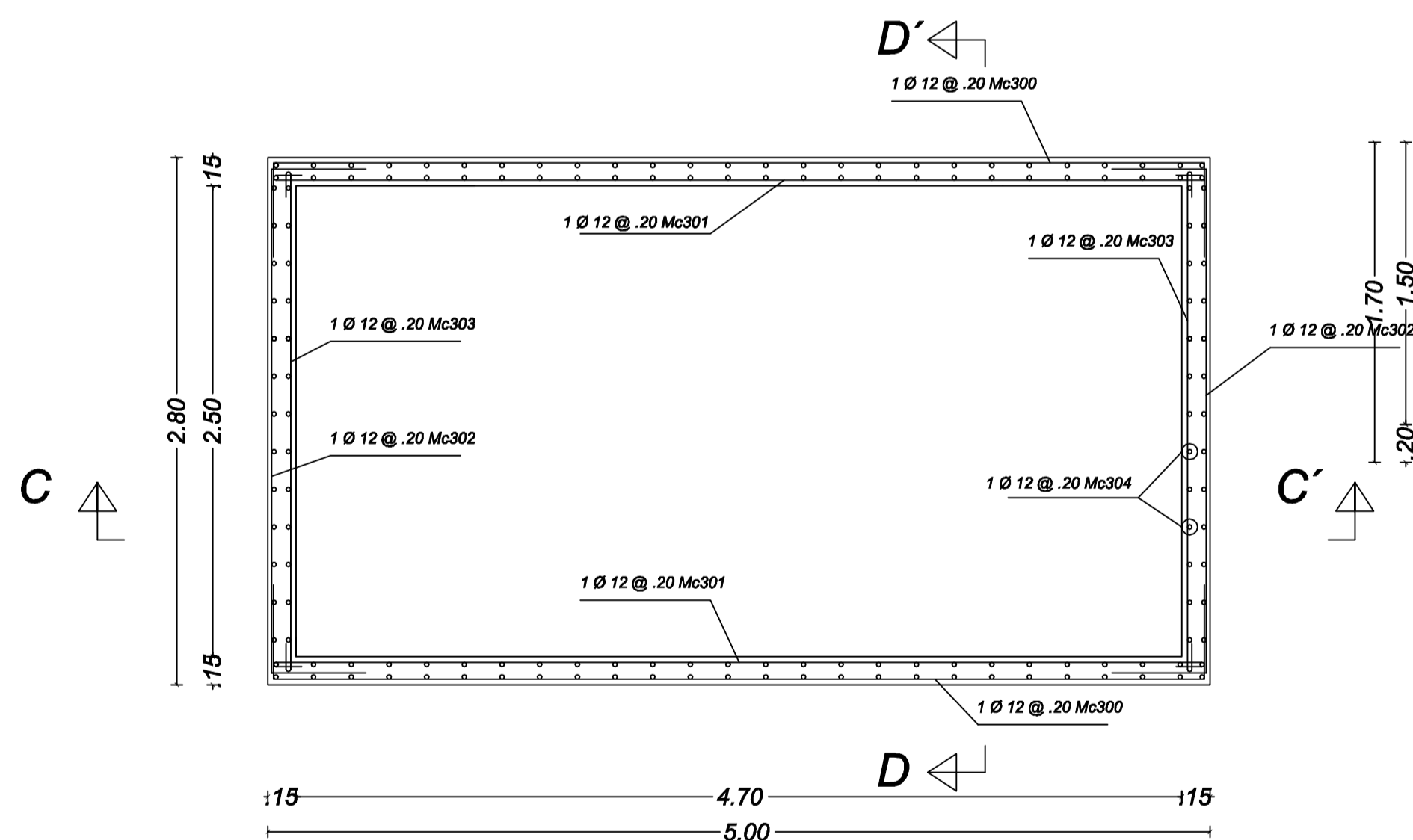
PLANTA DE LECHO DE SECADO DE Lodos
Escala 1 : 30



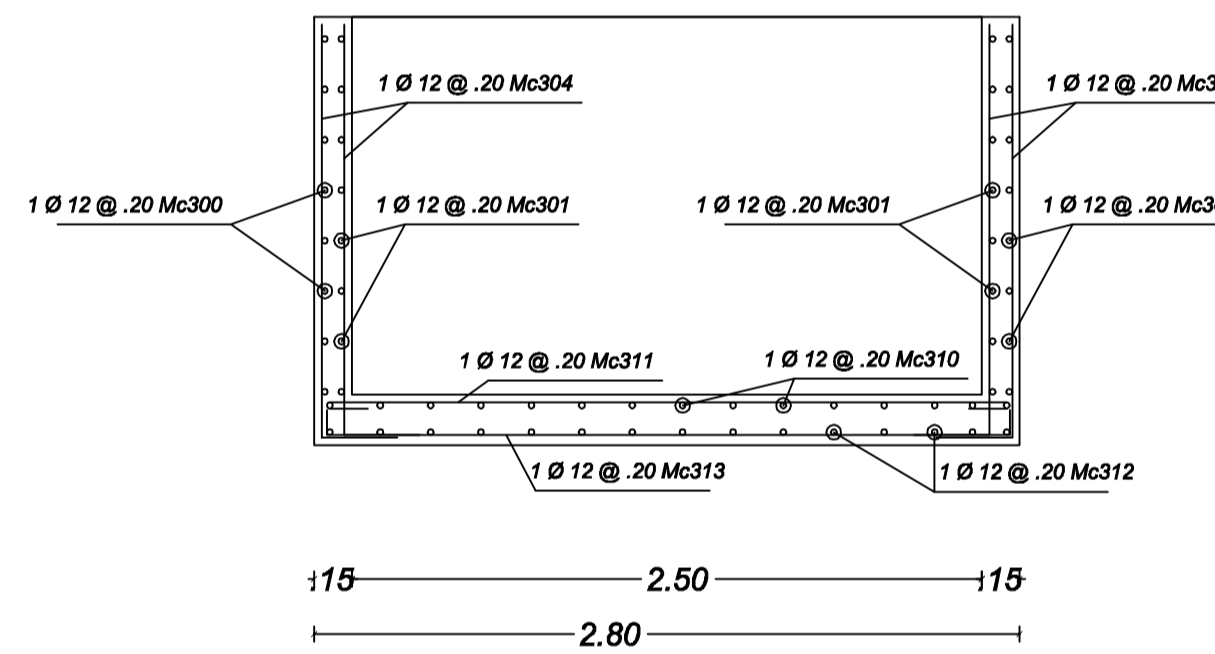
CORTE A-A'
Escala 1 : 30



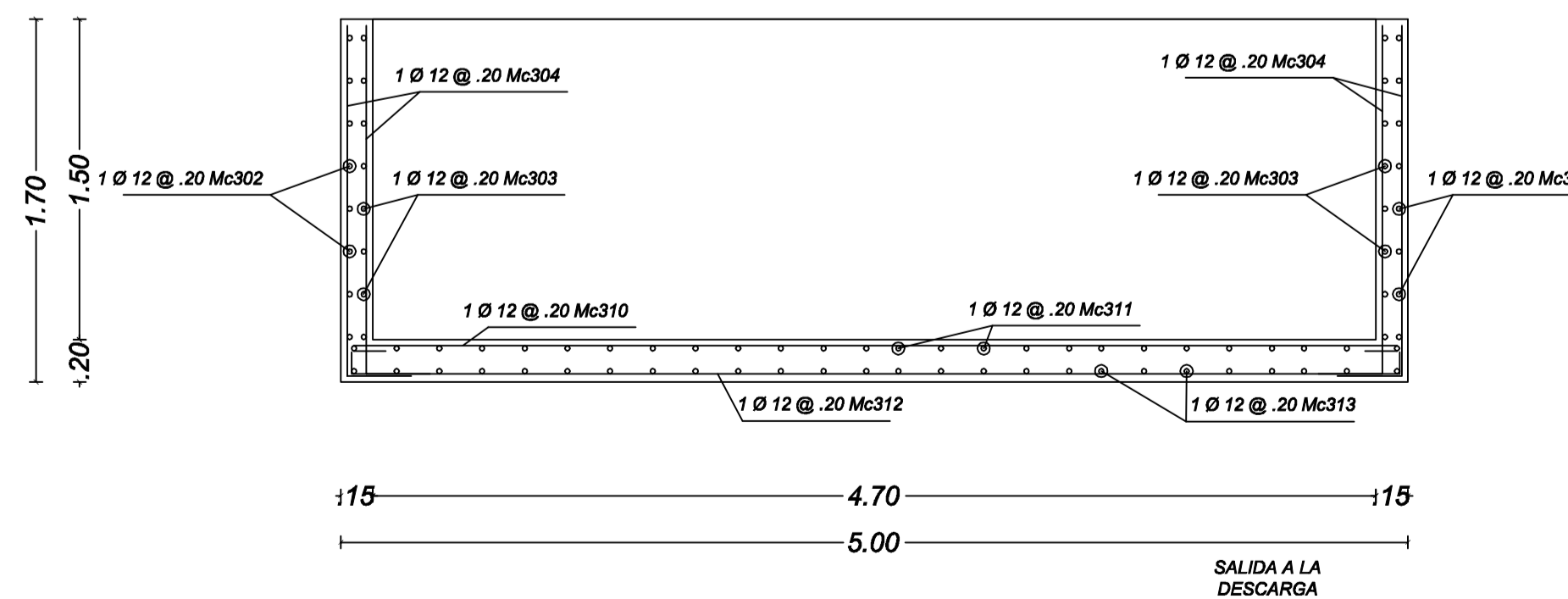
CORTE B-B'
Escala 1 : 30



ARMADURA DE LECHO DE SECADO DE Lodos
Escala 1 : 30



CORTE C-C'
Escala 1 : 30

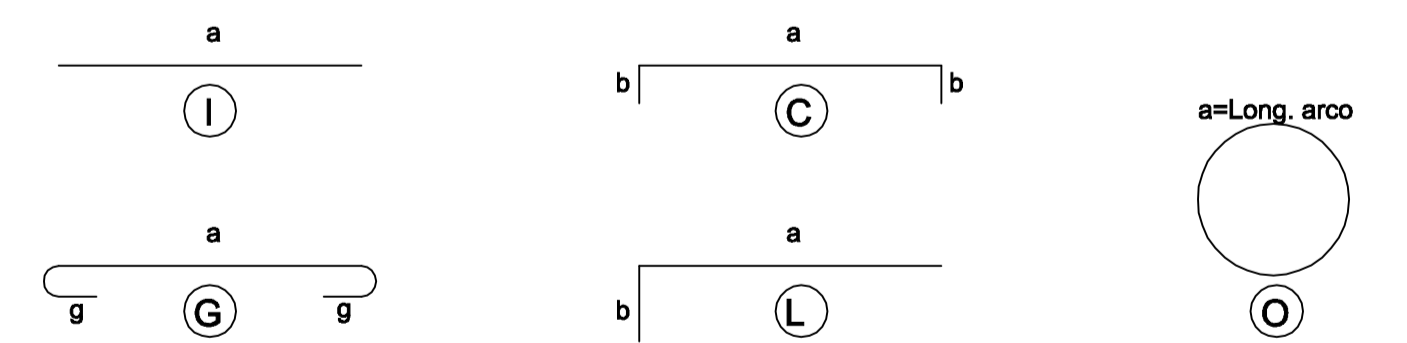


CORTE D-D'
Escala 1 : 30

| LECHO DE SECADO DE Lodos | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|----------|------|---------------------|----------|--------------|---------|---|---|-------|-----------|----------------|---------------|--------|--|
| Mc | Ø (mm) | Cantidad | TIPO | PLANILLA DE HIERROS | | | | | | | PESO (Kg) | LONGITUD TOTAL | OBSERVACIONES | | |
| | | | | a | b | c | d | g | T | LONG. | | | | PESO | |
| | | | | DESAR. | Unitario | Desarrollado | Total | | | | | | | | |
| PA REDES DEL LECHO DE SECADO DE Lodos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 12 | 16 | C | 4.90 | 2(1.50) | | | | | 5.90 | 0.888 | 5.24 | 83.83 | 94.40 | |
| 301 | 12 | 16 | G | 4.90 | | | 2(1.15) | | | 5.20 | 0.888 | 4.62 | 73.88 | 83.20 | |
| 302 | 12 | 16 | C | 2.70 | 2(1.50) | | | | | 3.70 | 0.888 | 3.29 | 52.57 | 59.20 | |
| 303 | 12 | 16 | G | 2.70 | | | 2(1.15) | | | 3.00 | 0.888 | 2.66 | 42.62 | 48.00 | |
| 304 | 12 | 158 | C | 1.20 | 0.30 | | | | | 1.90 | 0.888 | 1.69 | 263.20 | 290.40 | |
| SOLERA DEL LECHO DE SECADO DE Lodos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 310 | 12 | 15 | G | 2.70 | | | 2(1.15) | | | 3.00 | 0.888 | 2.66 | 39.96 | 45.00 | |
| 311 | 12 | 26 | G | 4.90 | | | 2(1.15) | | | 5.20 | 0.888 | 4.62 | 120.06 | 135.20 | |
| 312 | 12 | 15 | C | 2.70 | 2(1.10) | | | | | 2.90 | 0.888 | 2.58 | 38.63 | 43.50 | |
| 313 | 12 | 26 | C | 4.90 | 2(1.10) | | | | | 5.10 | 0.888 | 4.53 | 117.75 | 132.60 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 832.50 kg | 937.60 m | | | |

| LONGITUD COMERCIAL | PESOS | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------------------|
| | DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES | | | | | |
| g | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 6 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 12 | 0,00 kg | 832,50 kg | 0,00 kg | 0,00 kg | 0,00 kg | 0,00 kg |
| TOTAL | | 832,50 kg | | | | Acero fy=4200kg/cm2 |

TIPO DE DOBLADO DE HIERROS

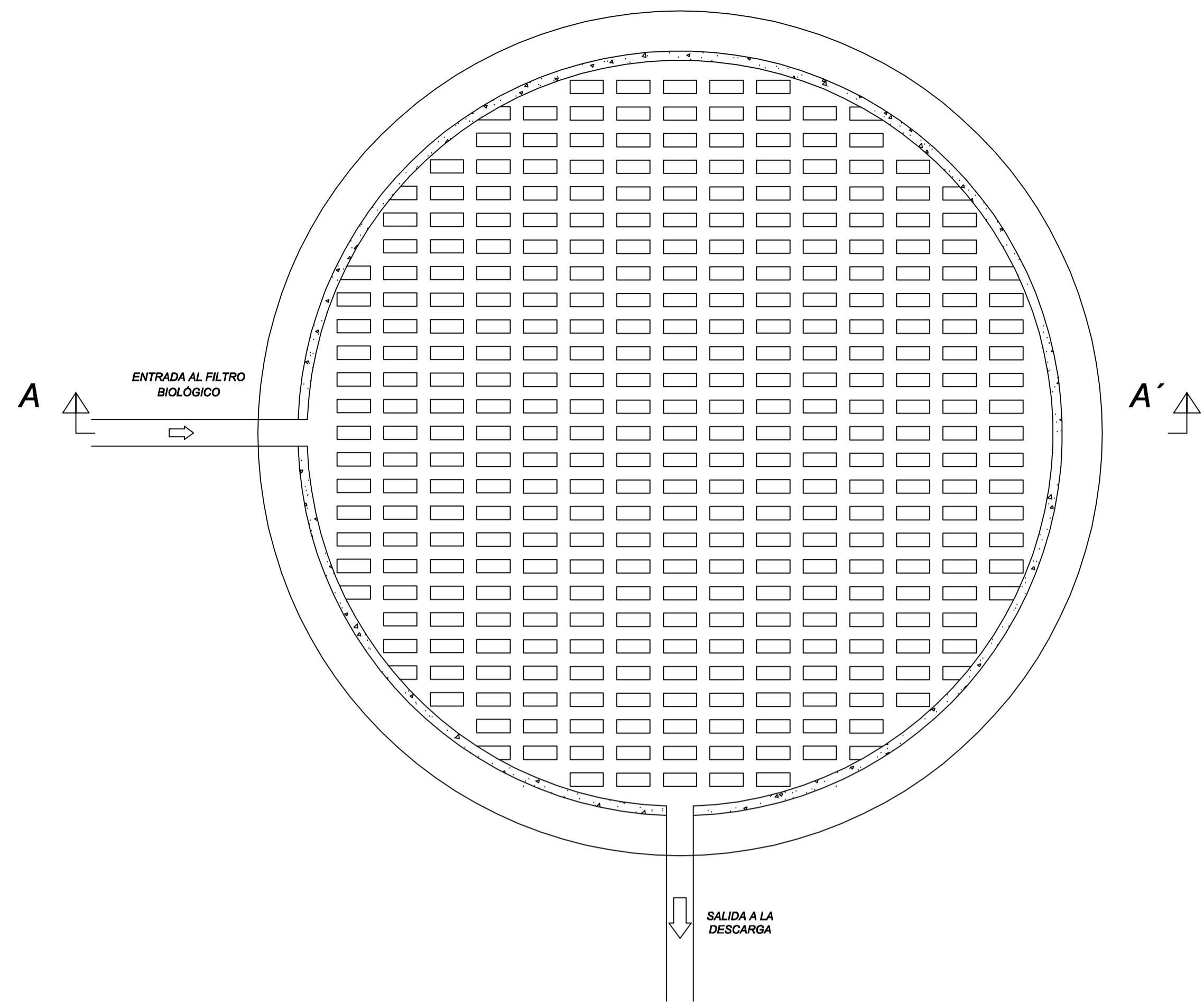


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

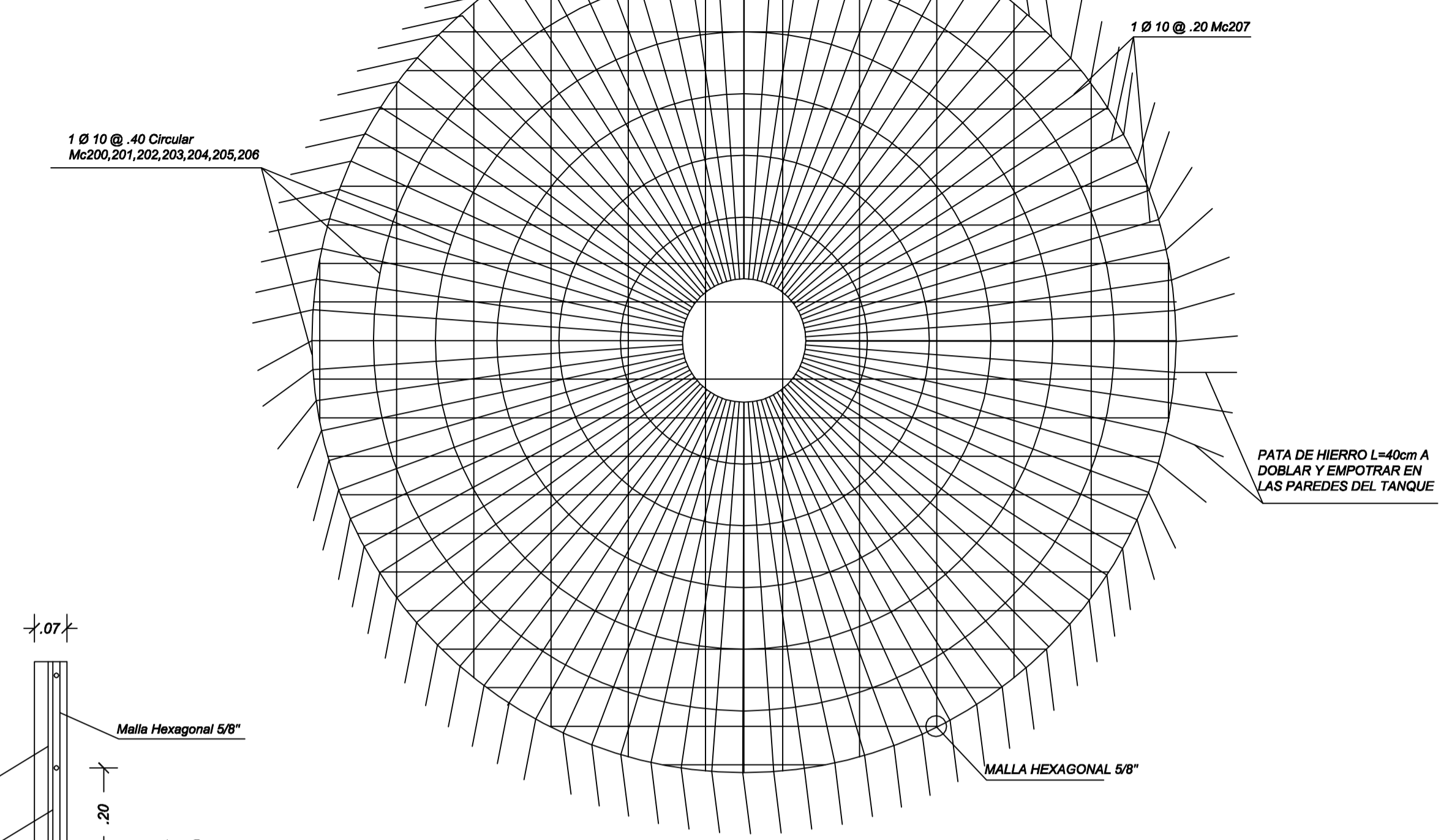
CONTIENE: PLANTA, ARMADURA, DETALLES Y CORTES DE LECHO DE SECADO DE Lodos

| | | | |
|--|--|---|---------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: INDICADAS FECHA: 31-ENERO-2013 | LAMINA: 11 / 12 |
|--|--|---|---------------------------|

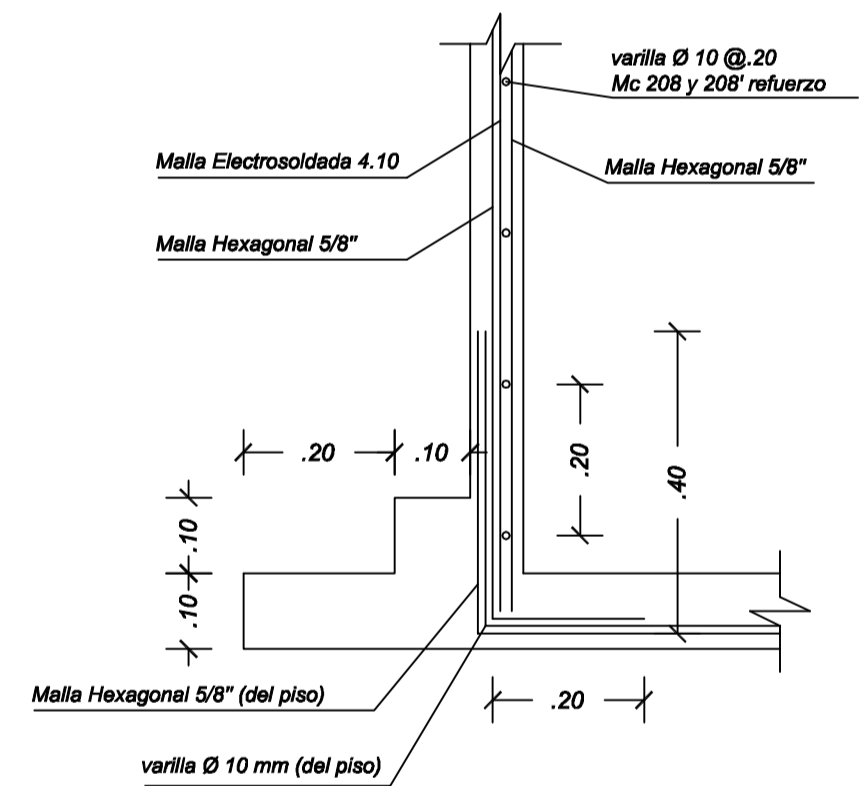
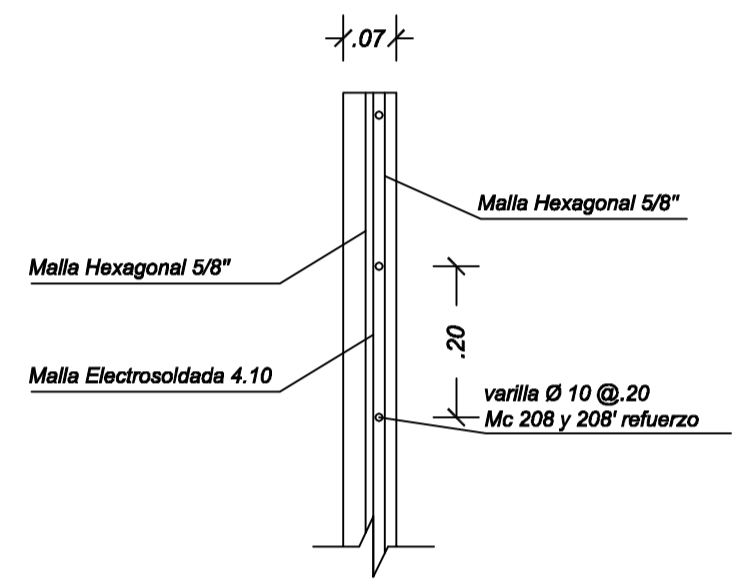


.07 5.60 .07
 .30 5.74 .30

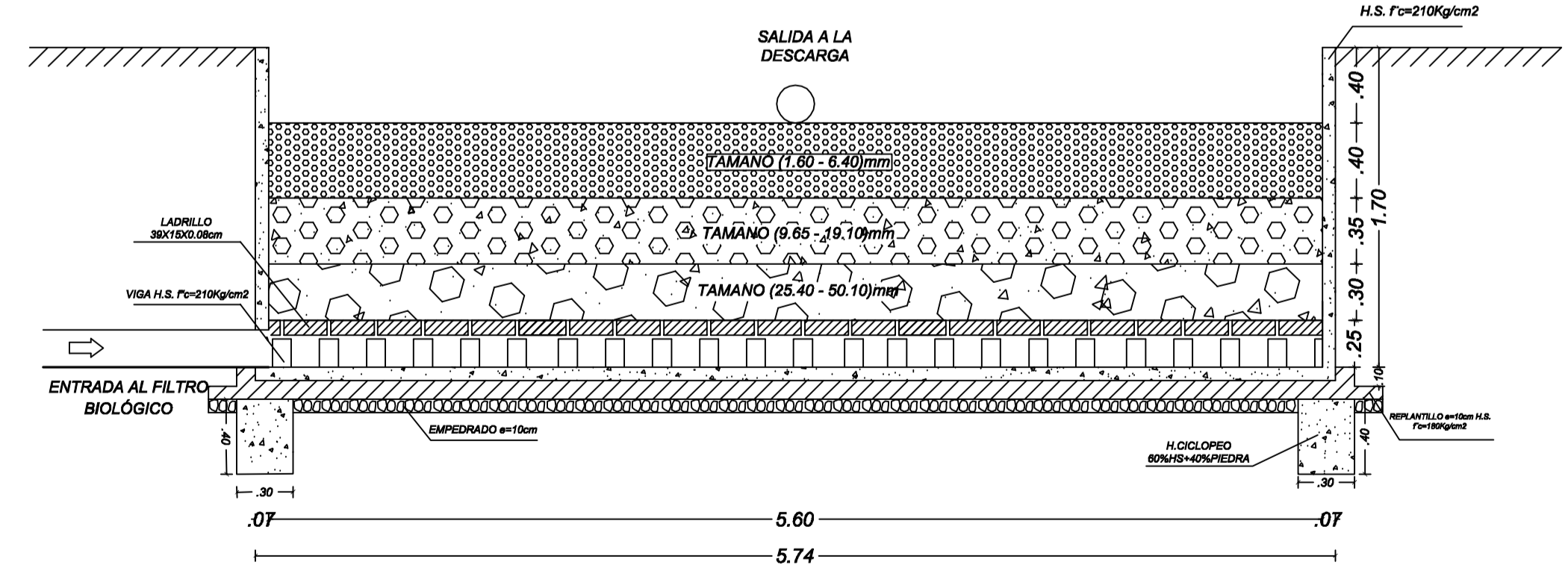
PLANTA DE FILTRO BIOLÓGICO
 Escala 1 : 30



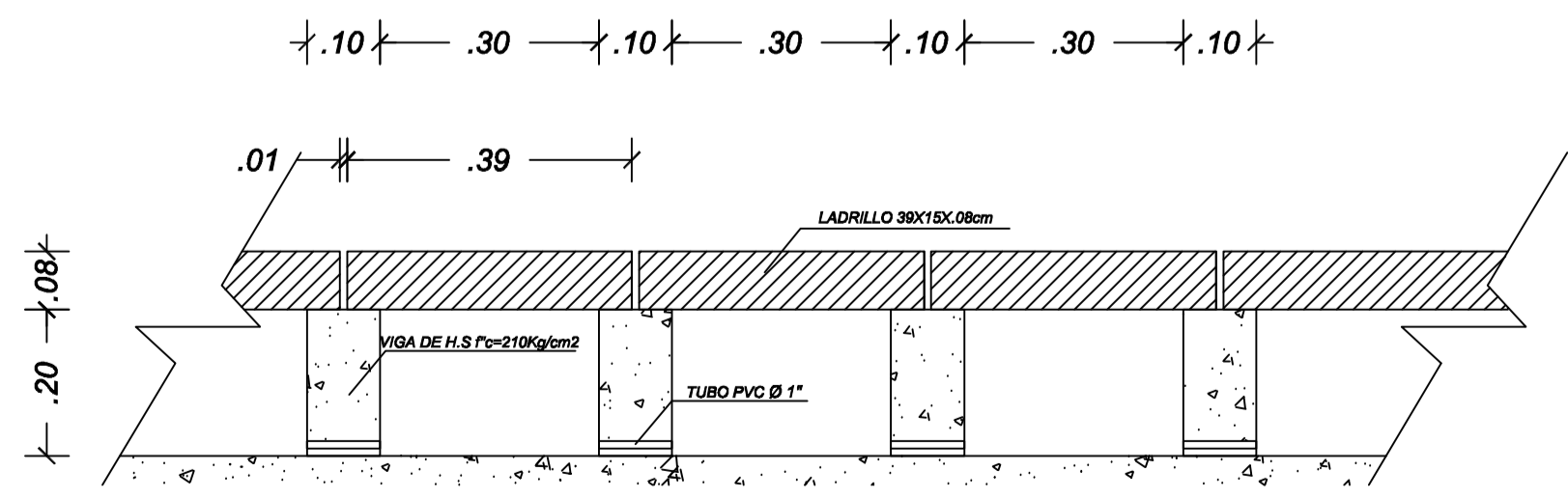
ARMADURA DE FILTRO BIOLÓGICO
 Escala 1 : 30



DETALLE DEL ARMADO DE PARED
 Escala 1 : 10



CORTE A-A'
 Escala 1 : 30

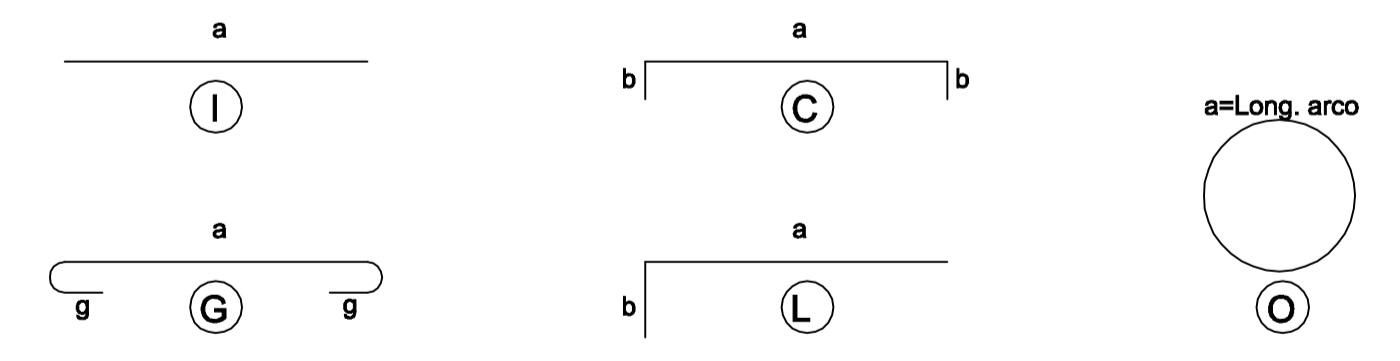


DETALLE DE SUELO FALSO
 Escala 1 : 10

| PLANILLA DE HIERROS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|----------|------|-------|------|---|---|---|---|------|-----------|--------|----------------|---------------|----------|-------|
| Mc | Ø (mm) | Cantidad | TIPO | LARG. | | | | | | | PESO (kg) | | LONGITUD TOTAL | OBSERVACIONES | | |
| | | | | a | b | c | d | e | f | g | T | DESAR. | | | Unitario | Total |
| 200 | 10 | 1 | O | 2.50 | | | | | | 0.50 | 3.00 | 0.617 | 1.85 | 1.85 | 3.00 | |
| 201 | 10 | 1 | O | 5.00 | | | | | | 0.50 | 5.50 | 0.617 | 3.39 | 3.39 | 5.50 | |
| 202 | 10 | 1 | O | 7.50 | | | | | | 0.50 | 8.00 | 0.617 | 4.94 | 4.94 | 8.00 | |
| 203 | 10 | 1 | O | 10.00 | | | | | | 0.50 | 10.50 | 0.617 | 6.48 | 6.48 | 10.50 | |
| 204 | 10 | 1 | O | 12.50 | | | | | | 1.00 | 13.50 | 0.617 | 8.33 | 8.33 | 13.50 | |
| 205 | 10 | 1 | O | 15.00 | | | | | | 1.00 | 16.00 | 0.617 | 9.87 | 9.87 | 16.00 | |
| 206 | 10 | 1 | O | 17.50 | | | | | | 1.00 | 18.50 | 0.617 | 11.41 | 11.41 | 18.50 | |
| 207 | 10 | 88 | L | 2.40 | 0.40 | | | | | 1.00 | 2.80 | 0.617 | 1.73 | 152.03 | 246.40 | |
| 208 | 10 | 9 | O | 17.50 | | | | | | 1.00 | 18.50 | 0.617 | 11.41 | 102.73 | 166.50 | |
| 209 | 10 | 9 | O | 7.50 | | | | | | 0.50 | 8.00 | 0.617 | 4.94 | 44.42 | 72.00 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | 345.45 kg | 589.90 m | | |

| LONGITUD COMERCIAL | PESOS DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES | | | | | |
|--------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------------------|
| | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 6 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 12 | 345.45 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| TOTAL | 345.45 kg | | | | | Acero fy=4200kg/cm2 |

TIPO DE DOBLADO DE HIERROS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL SECTOR UNALAGUA-QUEVEDO DEL CANTÓN SALCEDO

CONTIENE: PLANTA, ARMADURA, DETALLES Y CORTES DE FILTRO BIOLÓGICO

| | | | |
|--|--|---|---------------------------|
| REALIZADO POR: EGDO. ALFONSO ACOSTA | REVISADO POR: ING. MSC. FAUSTO GARCÉS | ESCALA: INDICADAS FECHA: 31-ENERO-2013 | LAMINA: 12 / 12 |
|--|--|---|---------------------------|