

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



**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS
HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE
BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.”**

AUTOR: JANETH CECIBEL DEFAZ BUCHELI

TUTOR: ING. MG. HUMBERTO MORALES Z.

AMBATO-ECUADOR

2013

CERTIFICACIÓN

*Yo, Ing. Humberto Morales certifico que el presente proyecto de investigación “**LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.**”, realizado por la señorita Janeth Cecibel Defaz Bucheli egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédito.*

Ing. Mg. Humberto Morales
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

*Yo, Janeth Cecibel Defaz Bucheli, CI. 150087434-0 egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo de graduación elaborado bajo el Tema: **“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.”**, es de mi completa autoría y responsabilidad.*

Egda. Janeth Cecibel Defaz Bucheli

DEDICATORIA

A mi madre por sus enseñanzas que han hecho de mí una persona responsable, a mis hermanos por brindarme su apoyo incondicional y a mis familiares y amigos que estuvieron presentes en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por concederme la salud y la sabiduría necesaria para finalizar este proyecto que representa una etapa más de mi vida.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por los conocimientos impartidos, al Ing. Mg. Humberto Morales por su paciencia, tiempo y ayuda incondicional en el desarrollo y culminación de este proyecto.

Al personal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tena por la apertura brindada.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIV

B. TEXTO - INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I - EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis crítico.....	2
1.2.3 Prognosis.....	3
1.2.4 Formulación del problema.....	3
1.2.5 Interrogantes.....	3
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	4
1.2.6.1 Delimitación espacial.....	4
1.2.6.2 Delimitación temporal.....	4
1.2.6.3 Delimitación de contenido.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	6

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	7
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	8
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	9
2.4.1 Supra ordenación de las variables.....	9
2.4.2 Definiciones.....	10
2.4.2.1 Hidráulica.....	10
2.4.2.2 Alcantarillado.....	10
2.4.2.3 Tratamiento de aguas residuales.....	11
2.4.2.4 Aguas residuales.....	14
2.4.2.5 Bienestar social.....	15
2.4.2.6 Servicios básicos.....	15
2.4.2.7 Participación ciudadana.....	16
2.4.2.8 Salud de los habitantes.....	17
2.5 HIPÓTESIS.....	17
2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	17
2.6.1 Variable independiente.....	17
2.6.2 Variable dependiente.....	18

CAPÍTULO III - METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE.....	19
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	21
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	22
3.5.1 Variable independiente.....	22
3.5.2 Variable dependiente.....	23
3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	24
3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	25

CAPÍTULO IV - ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	26
4.1.1 Representación de datos.....	26
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	29
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	30
4.3.1 Prueba del Chi-cuadrado.....	30
 CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. CONCLUSIONES.....	33
5.2. RECOMENDACIONES.....	33
 CAPÍTULO VI - PROPUESTA	
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	34
6.1.1 Tema.....	34
6.1.2 Ubicación de la urbanización Asociación de Bolivarenses.....	34
6.1.3 Clima.....	34
6.1.4 Parámetros climatológicos.....	35
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	36
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	36
6.4. OBJETIVOS.....	37
6.4.1 Objetivo general.....	37
6.4.2 Objetivos específicos.....	37
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	38
6.6 FUNDAMENTACIÓN.....	38
6.6.1 Red de alcantarillado sanitario	38
6.6.2 Criterios generales de diseño.....	39
6.6.2.1 Diámetros mínimos.....	39
6.6.2.2 Velocidad mínima y máxima.....	39
6.6.2.3 Pozos y cajas de revisión.....	40
6.6.3 Diseño del alcantarillado sanitario.....	41

6.6.3.1 Estimación de la población futura.....	41
6.6.3.2 Población de saturación.....	42
6.6.3.3 Áreas tributarias o de aportación.....	43
6.6.3.4 Diseño geométrico-trazado de redes.....	43
6.6.3.5 Dotación futura.....	44
6.6.3.6 Densidad poblacional.....	45
6.6.3.7 Caudal medio diario de agua potable (Qmd A.P.).....	45
6.6.3.8 Caudal medio sanitario (Qms).....	45
6.6.3.9 Caudal instantáneo o caudal máximo sanitario (Qi).....	46
6.6.3.10 Factor de mayoración “M”.....	46
6.6.3.11 Caudal por infiltración (Qinf).....	47
6.6.3.12 Caudal por conexiones erradas.....	49
6.6.3.13 Caudal del tramo (Qtramo).....	49
6.6.4 Diseño de la tubería para alcantarillado sanitario.....	49
6.6.4.1 Fórmulas para el diseño de la tubería.....	49
6.6.4.2 Propiedades de los conductos circulares.....	52
6.6.5 Criterios de diseño.....	53
6.6.6 Diseño del alcantarillado pluvial.....	55
6.6.6.1 Alcantarillado pluvial.....	55
6.6.6.2 Caudal de diseño.....	55
6.6.7 Diseño de la tubería para el alcantarillado pluvial.....	58
6.6.8 Planta de tratamiento de aguas residuales.....	58
6.6.8.1 Parámetros de las muestras de aguas residuales.....	59
6.6.8.2 Parámetros obtenidos de las aguas residuales a ser tratadas.....	59
6.6.9 Diseño de la planta de tratamiento.....	60
6.6.9.1 Caudal de diseño.....	60
6.6.9.2 Obras de llegada.....	60
6.6.9.3 Tratamiento preliminar.....	61
6.6.9.3.1 Cribas de rejas	61

6.6.9.3.2 Desarenadores.....	66
6.6.9.4 Tratamiento primario.....	70
6.6.9.4.1 Tanque séptico-generalidades.....	70
6.6.9.4.2 Diseño del lecho de secado.....	76
6.6.9.5 Tratamiento secundario.....	79
6.6.9.5.1 Diseño del filtro biológico.....	80
6.7 METODOLOGÍA.....	82
6.7.1 Cálculos para el diseño del alcantarillado sanitario.....	82
6.7.1.1 Población de saturación.....	82
6.7.1.2 Dotación futura.....	82
6.7.1.3 Densidad poblacional.....	83
6.7.1.4 Caudal medio diario de agua potable.....	83
6.7.1.5 Caudal medio sanitario.....	84
6.7.1.6 Caudal instantáneo.....	84
6.7.1.7 Factor de mayoración “M”.....	85
6.7.1.8 Caudal por infiltración.....	86
6.7.1.9 Caudal por conexiones erradas.....	86
6.7.1.10 Caudal del tramo	87
6.7.2 Diseño de la tubería para alcantarillado sanitario.....	88
6.7.2.1 Fórmulas para el diseño de la tubería.....	88
6.7.3 Cálculo para el diseño del alcantarillado pluvial.....	98
6.7.3.1 Caudal de diseño.....	98
6.7.4 Diseño de la tubería para el alcantarillado pluvial.....	99
6.7.5 Diseño de la planta de tratamiento.....	105
6.7.5.1 Caudal de diseño.....	105
6.7.5.2 Obras de llegada.....	106
6.7.5.2.1 Cálculo del canal de ingreso.....	106
6.7.5.2.2 Cálculo de las rejas o rejillas.....	107
6.7.5.3 Cálculo del desarenador.....	111
6.7.5.4 Cálculo del tanque séptico.....	116
6.7.5.5 Cálculo del lecho de secado.....	124

6.7.5.6 Cálculo del filtro biológico.....	126
6.7.6 Impacto ambiental.....	129
6.7.6.1 Evaluación de impacto ambiental.....	129
6.7.6.2 Identificación y evaluación de impactos ambientales....	130
6.7.6.2.1 Lista de componentes ambientales.....	131
6.7.6.2.2 Lista de actividades del proyecto.....	132
6.7.6.3 Metodología de evaluación de impactos ambientales...	133
6.7.6.4 Análisis de resultados.....	139
6.7.6.5 Plan de manejo ambiental.....	140
6.7.6.6 Estructura del plan de manejo ambiental.....	140
6.7.6.7 Plan de Prevención y Reducción de la Contaminación	141
6.7.6.7.1 Programa para la Protección del Suelo.....	141
6.7.6.7.2 Programa para la protección del agua.....	142
6.7.6.7.3 Programa para la protección del aire.....	142
6.7.6.7.4 Programa para el manejo de desechos sólidos	142
6.7.6.7.5 Programa para el manejo de combustibles,	
grasas y aceites.....	143
6.7.6.7.6 Programa sobre prácticas sanitarias del personal	143
6.7.6.7.7 Programa para la Protección del Suelo.....	143
6.7.6.8 Plan de Cierre y Abandono.....	144
6.7.6.9 Plan de Capacitación.....	145
6.7.6.10 Plan de Salud y Seguridad.....	145
6.7.6.11 Plan de Contingencias.....	146
6.7.6.12 Plan de Monitoreo.....	146
6.7.7 Presupuesto referencial.....	148
6.7.8 Análisis de precios unitarios.....	151
6.7.9 Cronograma valorado de trabajos.....	190
6.7.10 Especificaciones técnicas.....	198
6.8 Administración.....	215
6.9 Prevención de la evaluación.....	215

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1: Operacionalización de la variable independiente.....	22
Tabla #2: Operacionalización de la variable dependiente.....	23
Tabla #3: Plan de recolección de la información.....	24
Tabla #4: Distribución de x^2 chi-cuadrado.....	31
Tabla #5: Resumen de cálculos obtenidos del x^2 chi-cuadrado.....	32
Tabla #6: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados.....	39
Tabla #7: Diámetros recomendados de pozos de revisión.....	40
Tabla #8: Dotaciones recomendadas.....	44
Tabla #9: Coeficiente de mayoración según Popel.....	46
Tabla #10: Valor por infiltración según el tipo de tubería y sistema de unión....	47
Tabla #11: Valores del coeficiente de escurrimiento.....	56
Tabla #12: Parámetros de diseño para rejillas de barras.....	63
Tabla #13: Factor de tipo de barras.....	65
Tabla #14: Material cribado retenido según aberturas de cribas.....	66
Tabla #15: Tiempo de digestión dada la temperatura.....	78
Tabla #16: Escalas de valoración para los parámetros de carácter, intensidad, extensión y duración.....	135
Tabla #17: Pesos asignados para cada parámetro de valoración de magnitud....	136
Tabla #18: Escalas de valoración para el criterio de magnitud.....	136
Tabla #19: Escalas de valoración para los parámetros de riesgo y reversibilidad	137
Tabla #20: Pesos asignados para cada parámetro de valoración de importancia	138
Tabla #21: Escalas de valoración para el criterio de importancia.....	138
Tabla #22: Escalas de calificación de impactos ambientales.....	139

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico #1: Croquis de la urbanización.....	4
Gráfico #2: Supra ordinación de la variable independiente.....	9
Gráfico #3: Supra ordinación de la variable dependiente.....	10
Gráfico #4: Resultados de la pregunta #1.....	26
Gráfico #5: Resultados de la pregunta #2.....	27
Gráfico #6: Resultados de la pregunta #3.....	27
Gráfico #7: Resultados de la pregunta #4.....	28
Gráfico #8: Resultados de la pregunta #5.....	28
Gráfico #9: Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.....	44
Gráfico #10: Tubería a sección parcialmente llena.....	53
Gráfico #11: Rejas de desbaste de limpieza manual.....	63

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA.....	216
1.1 Web grafía.....	216
2. ANEXOS.....	218
Anexo A - Modelo de encuesta.	
Anexo B - Análisis técnico de aguas residuales.	
Anexo C - Dotación futura para la ciudad del Tena.	
Anexo D - Censo de población y vivienda 2001.	
Anexo E - Datos del levantamiento topográfico.	
Anexo F - Matrices de impacto ambiental.	
Anexo G - Planos.	

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto contempla el diseño del alcantarillado sanitario y pluvial, así como su respectiva planta de tratamiento para la urbanización Asociación de Bolivarenses, la cual se encuentra ubicada en la ciudad del Tena, provincia del Napo.

Para este trabajo se utiliza las normas técnicas del Ex – Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (EX - IEOS) y el código ecuatoriano para el diseño estudio y diseño desistemas de agua potable, Disposición de aguas residualesnormas para poblaciones mayores o iguales a 1000 habitantes (INEN),Norma Boliviana. NB-688, normas que han sido de gran importancia para el desarrollo de este proyecto.

Para el diseño del alcantarillado sanitario y pluvial se inicia con los trabajos topográficos necesarios, por otra parte se realiza una encuesta que nos ayuda a determinar las condiciones socioeconómicas del sector.

En los trabajos de oficina se emplean programas como el Autocad Civil 3d que nos sirve como ayuda en el dibujo, se utiliza además el programa de Microsoft office excel para el cálculo de hidráulico y a su vez para realizar el presupuesto y análisis de precios unitarios de este proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

En el Ecuador se evidencia la falta de atención mediante sistemas adecuados de recolección de aguas residuales, debido a los elevados costos que representan la construcción, operación y mantenimiento de las obras, siendo necesario reducir a límites bien determinados el contenido de materia orgánica de los mismos antes de que esos líquidos sean arrojados a una corriente de agua.

Las aguas residuales pueden estar contaminadas por desechos urbanos o bien proceder de los variados procesos industriales de ahí su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

La ciudad del Tena, por su condición de capital de provincia, ubicación geográfica e integración de lo urbano con elementos naturales, la convierten en un espacio de gran expectativa de desarrollo y centro referencial de una buena parte de la Amazonía ecuatoriana. Con una actividad económica basada en el ecoturismo, comercio, administración y servicios, ha generado un acelerado crecimiento urbano en los últimos años, situación que amerita la adopción de políticas de desarrollo urbano, lo cual ocasiona la dispersión de urbanizaciones, con un alto porcentaje de áreas sin servicios básicos como dotación de agua potable y alcantarillado.

La urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad de Tena actualmente no cuenta con un sistema de recolección de aguas residuales apropiado que contribuya con la preservación del medio ambiente, puesto que al no contar con dicho requerimiento las mismas son evacuadas directamente hacia los cauces de los ríos aledaños al sector promoviendo la aparición de enfermedades que afectan la salud de los habitantes en general, pues las fuentes contaminadas son utilizadas como zonas de bañistas, lavandería e incluso se realizan actividades de pesca y turismo.

Es notoria la relación que existe entre la contaminación del agua y la salud de los habitantes por cuanto es necesario contar con una infraestructura física adecuada que permite a la población aprovechar los escasos servicios existentes que dificultan seriamente su desenvolvimiento normal.

La implementación de alcantarillado así como de plantas de tratamiento benefician de manera considerable la salud los habitantes.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Al no existir en la zona un sistema de recolección, tratamiento y desalojo apropiado para las aguas residuales, estas son arrojadas directamente a las corrientes de agua,

contaminando gravemente el ambiente y estimulando la producción de enfermedades e insectos perjudiciales.

De allí que requiera una atención prioritaria a nivel no solo del sector sino de manera general, para preservar el medio ambiente y la salud de la población, lamentablemente los proyectos existentes para mejorar o instalar nuevos sistemas de recolección sólo consideran limitadamente el manejo adecuado de las aguas residuales.

1.2.3 PROGNOSIS

Los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses verán afectados al no realizarse una adecuada recolección, tratamiento y desalojo de las aguas residuales, tanto en su salud con la proliferación de enfermedades infecciosas que afectan de manera considerable a aquellos que están en contacto directo con las fuentes contaminadas y por ende al desarrollo socio económico del sector.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo las aguas residuales influyen en la salud de los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo?

1.2.5 INTERROGANTES

- ¿Hacia dónde son descargadas las aguas residuales del sector?
- ¿Qué tipo de enfermedades son más frecuentes en los habitantes?
- ¿Qué clase de aguas residuales existe en la urbanización asociación de Bolivarenses?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 Delimitación espacial

El estudio sanitario se realizará para la urbanización asociación de Bolivarenses, perteneciente a la ciudad del Tena, provincia del Napo, ubicada al nor-oeste de la misma, junto a las lotizaciones Byron Andrade, Amaden y la asociación de Baneños. Su extensión es de 87490.94 mt², la misma que se subdivide en 143 lotes.



Gráfico #1: Croquis de la urbanización

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

1.2.6.2 Delimitación temporal

El presente proyecto de investigación se realizará a partir del período comprendido entre los meses de junio hasta diciembre del 2013.

1.2.6.3 Delimitación de contenido

Esta área de investigación está relacionada directamente a la especialidad de:

- Ingeniería civil.
- Ingeniería ambiental.

- Ingeniería hidráulica.
- Salubridad.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La despreocupada aplicación de ordenanzas que exijan la ejecución de las todas las obras de infraestructura a los urbanizadores ha generado un gran crecimiento urbano carente de servicios y de equipamiento. Tal es el caso de la urbanización asociación de Bolivarenses que al momento no cuenta con la recolección, tratamiento y desalojo debida de las aguas residuales las mismas que procederán de las viviendas, negocios y demás edificaciones existentes en el sector.

Actualmente la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo y por ende otros sectores de la ciudad no cuentan con proyectos de recolección de aguas residuales que garanticen que los habitantes gocen de buena salud, libre de enfermedades que puedan influir en el desarrollo sustentable de los mismos.

Por cuanto se hace necesaria la construcción de nuevos proyectos de recolección de aguas residuales que se unifiquen a las deferentes redes que componen el sistema actual de alcantarillado en un futuro próximo y que a su vez cuente con oportunas plantas de tratamiento que aporten al bienestar y salud de los habitantes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Analizar cuánto influye la recolección de aguas residualesde la urbanización asociación de Bolivarenses, de la ciudad del Tena, provincia del Napo, en la salud de los habitantes.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar el entorno de descargas de las aguas residuales del sector.
- Identificar las enfermedades más frecuentes en los habitantes.
- Determinar las clases de aguas residuales que existen en la urbanización asociación de Bolivarenses.
- Realizar el análisis físico químico bacteriológico de las aguas residuales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El G.A.D. del municipio de Tena ha establecido como base de su política de infraestructura sanitaria, la implementación de tecnologías alternativas que garanticen un mínimo impacto ambiental y el bajo costo, por lo que los proyectos de tratamientos de desechos mantienen esa dirección al igual que la implementación de los sistemas de aguas seguras para el sector rural. Otra característica constitutiva de este programa es la proyección de este tipo de soluciones tanto a nivel urbano como rural, donde se inscribe la participación y corresponsabilidad comunitaria.

Los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses han visto la necesidad de pedir al gobierno municipal de turno se realice el estudio sanitario pertinente con el cual se lleve a cabo la construcción de una red de recolección de aguas residuales para el sector en el que habitan contribuyendo de esta manera preservar el medio ambiente conservando así su salud y economía.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente proyecto de investigación tiene su fundamentación con el paradigma crítico-propositivo, pues se privilegia la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales que se acontecen con el día a día.

De ahí que se puede plantear diferentes alternativas que den solución ante la problemática que se suscita al no contar una red de recolección de aguas residuales, la cual afecta directamente a los habitantes tanto en su salud y el medio ambiente en el que se desarrollan.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En lo referente a la Ley Orgánica de salud. Ley 67, Registro Oficial suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006 establece que:

Según el título único del Capítulo II De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes expresa: Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

Por otra parte en el Art. 101.- Las viviendas, establecimientos educativos, de salud y edificaciones en general, deben contar con sistemas sanitarios adecuados de disposición de excretas y evacuación de aguas servidas.

De acuerdo al 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.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supra ordenación de las variables

Variable independiente: Recolección de aguas residuales.

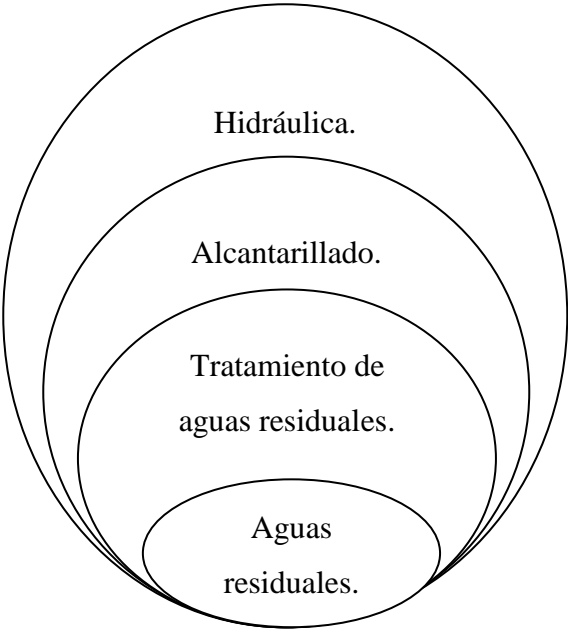


Gráfico #2: Supra ordenación de la variable independiente.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

Variable dependiente: Salud de los habitantes.

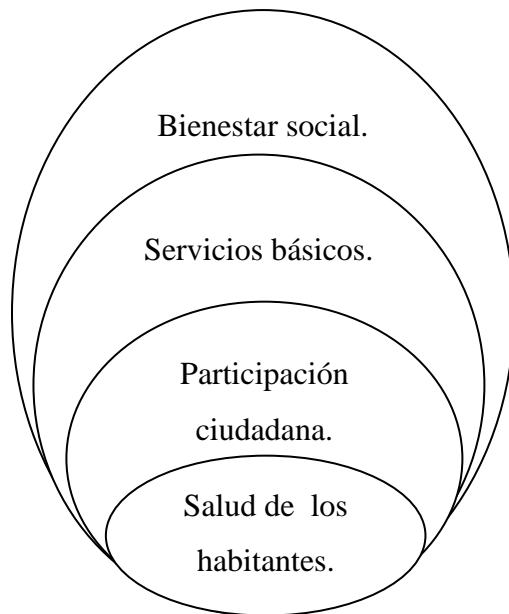


Gráfico #3: Supra ordinación de la variable dependiente.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

2.4.2 Definiciones

2.4.2.1 HIDRÁULICA

Es una rama de la física y la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa (fuerza) y empuje de la misma. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%A1ulica>)

2.4.2.2 ALCANTARILLADO

Se denomina alcantarillado (de alcantarilla, que procede del diminutivo hispano-árabe alqánara, «el puentecito») o también red de alcantarillado, red de saneamiento o

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

Tipos de sistemas de alcantarillado

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; y

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.(<http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>)

2.4.2.3 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Toda agua servida o residual debe ser tratada, tanto para proteger la salud pública como para preservar el medio ambiente. Antes de tratar cualquier agua servida debemos conocer su composición. Esto es lo que se llama caracterización del agua. Permite conocer qué elementos químicos y biológicos están presentes y da la información necesaria para que los ingenieros expertos en tratamiento de aguas puedan diseñar una planta apropiada al agua servida que se está produciendo.

Etapas del tratamiento del agua residual

El proceso de tratamiento del agua residual se puede dividir en cuatro etapas: pre tratamiento, primaria, secundaria y terciaria. Algunos autores llaman a las etapas preliminar y primaria unidas como etapa primaria.

- Etapa preliminar

La etapa preliminar debe cumplir dos funciones:

- Medir y regular el caudal de agua que ingresa a la planta
- Extraer los sólidos flotantes grandes y la arena (a veces, también la grasa).

Normalmente las plantas están diseñadas para tratar un volumen de agua constante, lo cual debe adaptarse a que el agua servida producida por una comunidad no es constante. Hay horas, generalmente durante el día, en las que el volumen de agua producida es mayor, por lo que deben instalarse sistemas de regulación de forma que el caudal que ingrese al sistema de tratamiento sea uniforme.

Asimismo, para que el proceso pueda efectuarse normalmente, es necesario filtrar el agua para retirar de ella sólidos y grasas. Las estructuras encargadas de esta función son las rejillas, tamices, trituradores (a veces), desgrasadores y desarenadores. En esta etapa también se puede realizar la preaireación, cuyas funciones son: a) Eliminar los compuestos volátiles presentes en el agua servida, que se caracterizan por ser malolientes, y b) Aumentar el contenido de oxígeno del agua, lo que ayuda a la disminución de la producción de malos olores en las etapas siguientes del proceso de tratamiento.

- Etapa primaria

Tiene como objetivo eliminar los sólidos en suspensión por medio de un proceso de sedimentación simple por gravedad o asistida por coagulantes y floculantes. Así, para completar este proceso se pueden agregar compuestos químicos (sales de hierro, aluminio y poli electrólitos floculantes) con el objeto de precipitar el fósforo, los sólidos en suspensión muy finos o aquellos en estado de coloide.

Las estructuras encargadas de esta función son los estanques de sedimentación primarios o clarificadores primarios. Habitualmente están diseñados para suprimir aquellas partículas que tienen tasas de sedimentación de 0,3 a 0,7 mm/s. Asimismo, el período de retención es normalmente corto, 1 a 2 h. Con estos parámetros, la profundidad del estanque fluctúa entre 2 a 5 m.

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

- Etapa secundaria

Tiene como objetivo eliminar la materia orgánica en disolución y en estado coloidal mediante un proceso de oxidación de naturaleza biológica seguido de sedimentación. Este proceso biológico es un proceso natural controlado en el cual participan los microorganismos presentes en el agua residual, y que se desarrollan en un reactor o cuba de aireación, más los que se desarrollan, en menor medida en el decantador secundario. Estos microorganismos, principalmente bacterias, se alimentan de los sólidos en suspensión y estado coloidal produciendo en su degradación anhídrido carbónico y agua, originándose una biomasa bacteriana que precipita en el decantador secundario. Así, el agua queda limpia a cambio de producirse unos fangos para los que hay que buscar un medio de eliminarlos.

En el decantador secundario, hay un flujo tranquilo de agua, de forma que la biomasa, es decir, los flóculos bacterianos producidos en el reactor, sedimentan. El sedimento que se produce y que, como se dijo, está formado fundamentalmente por bacterias, se denomina fango activo.

Los microorganismos del reactor aireado pueden estar en suspensión en el agua (procesos de crecimiento suspendido o fangos activados), adheridos a un medio de

suspensión (procesos de crecimiento adherido) o distribuidos en un sistema mixto (procesos de crecimiento mixto).

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

- Etapa terciaria

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

2.4.2.4 AGUAS RESIDUALES

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

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

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

Por su estado físico se puede distinguir:

- Fracción suspendida: desbaste, decantación, filtración.
- Fracción coloidal: precipitación química.
- Fracción soluble: oxidación química, tratamientos biológicos, etc.

La coloidal y la suspendida se agrupan en el ensayo de materias en suspensión o sólidos suspendidos totales (SST).(http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales)

2.4.2.5 BIENESTAR SOCIAL

Es una condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro. Aun así, el bienestar, como concepto abstracto que es, posee una importante carga de subjetividad propia del individuo, aunque también aparece correlacionado con algunos factores económicos objetivos. El bien social no implica un colectivismo, donde todos son, teóricamente, dueños de todo pero la propiedad, posesión y uso se transforman en una abstracción puesto que carecen de derecho de propiedad individual. (http://es.wikipedia.org/wiki/Bienestar_social)

2.4.2.6 SERVICIOS BÁSICOS

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

- El sistema de abastecimiento de agua potable;
- El sistema de alcantarillado de aguas servidas;

- El sistema de desagüe de aguas pluviales, también conocido como sistema de drenaje de aguas pluviales;
- El sistema de vías;
- El sistema de alumbrado público;
- La red de distribución de energía eléctrica;
- El servicio de recolección de residuos sólidos;
- El servicio de gas. (http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico)

2.4.2.7 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Es el conjunto de acciones o iniciativas que pretenden impulsar el desarrollo local y la democracia participativa a través de la integración de la comunidad al quehacer político. Está basada en varios mecanismos para que la población tenga acceso a las decisiones del gobierno de manera independiente sin necesidad de formar parte de la administración pública o de un partido político.

Otra forma en que se manifiesta la participación ciudadana es a través de las ONGS las cuales pugnan por ciertos temas sociales sin sustituir en las funciones del gobierno sino evaluándolas, cuestionándolas o apoyándolas. También puede proponerse a través de la discusión de temas de importancia de los ciudadanos en foros organizados o por otras vías para llegar a un consenso. Últimamente, organismos estatales forman consejos ciudadanos para la administración o evaluación de las políticas públicas, formados de ciudadanos interesados y expertos independientes.

Durante los últimos años se viene potenciando la necesidad de un proceso de participación pública, de un proceso de identificación e incorporación de las preocupaciones, necesidades y valores de los distintos agentes en la toma de decisiones. Una correcta participación pública consiste en un proceso de comunicación bidireccional que proporciona un mecanismo para intercambiar

información y fomentar la interacción de los agentes con el equipo gestor del proyecto.

Algunas administraciones prestan muy poca atención a la participación de los agentes, bien considerando que los profesionales son los más adecuados para tomar las decisiones de transporte con una orientación técnica, bien porque los políticos locales piensen que ellos representan mejor los intereses de los distintos agentes.

(http://es.wikipedia.org/wiki/Participaci%C3%B3n_ciudadana)

2.4.2.8 SALUD DE LOS HABITANTES

La salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia, según la definición presentada por la Organización Mundial de la Salud en su constitución aprobada en 1948. Este concepto se amplía a: "Salud es el estado de adaptación de un individuo al medio en donde se encuentra." Algunos críticos como Milton Terris, han propuesto la eliminación de la palabra "completo" de la definición de la OMS. En la salud, como en la enfermedad, existen diversos grados de afectación. Así, se reformularía de la siguiente manera: "La salud es un estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento, y no sólo la ausencia de afecciones o enfermedades". También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como a nivel macro (social). En 1992 un investigador amplió la definición de la OMS, al agregar: "y en armonía con el medio ambiente". (<http://es.wikipedia.org/wiki/Salud>)

2.5 HIPÓTESIS

La recolección de las aguas residuales incide en la salud de los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

La recolección de las aguas residuales.

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Salud de los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

La presente investigación es de tipo cuali-cuantitativa pues está orientada al descubrimiento de hipótesis a través de la observación directa en situ del problema, en donde se palpa de manera directa los motivos que lo producen.

A su vez se busca las causas de los hechos que sustenten la investigación por medio de encuestas a los pobladores del sector, quienes son fieles protagonistas en dicho proyecto.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

- **Investigación por el objetivo**

Investigación aplicada: Se necesita dar solución al problema que presenta la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo, por la falta de una adecuada recolección de aguas residuales que afecta tanto a la salud de los habitantes del sector ya mencionado.

- **Investigación por el lugar**

Investigación de campo: Se aplicará esta modalidad de investigación, pues se debe trasladar al lugar mismo donde se desarrolla el problema a solucionar de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo, pues sin duda alguna esta es una manera de observar visualmente la topografía de dicho lugar para así dar las soluciones del caso.

- **Investigación por el tiempo**

Investigación descriptiva: Se debe analizar y al mismo tiempo describir como su nombre lo indica la realidad actual que existe en la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo, ante la situación que viven cada uno de los habitantes ya sea por la contaminación del agua que consumen u otros factores que les impiden gozar de una buena salud.

3.3 NIVELE O TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Tipo exploratorio**

De acuerdo a los problemas que se han presentado se podría investigar en que porcentaje de contaminación se encuentra el agua a ser consumida por los pobladores, a través de la toma de muestras las mismas que deberán ser analizar en un laboratorio con la finalidad de proponer nuevas soluciones y por ende así se mejorará notablemente la salud de dicha población afectada.

- **Tipo descriptivo**

Este tipo de investigación nos permitirá describir las condiciones de salud que presentan los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

- **Población (N)**

Para el presente trabajo se considerará como población a todos los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo, correspondiente a 715 habitantes.

- **Muestra (n)**

El número de encuestados o tamaño de muestra en el presente proyecto, se calculará utilizando la siguiente fórmula estadística, utilizada para determinar el tamaño de la muestra:

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Población

E= Error de muestreo (5%)

$$n = \frac{N}{E^2 * (N - 1) + 1} \quad (\text{Ecu. 1})$$

$$n = \frac{715}{0.05^2 * (715 - 1) + 1}$$

$$n = 257 \text{ habitantes.}$$

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Las aguas residuales.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de <u>desechos orgánicos humanos o animales</u> . Su importancia es tal que requiere <u>sistemas de canalización, tratamiento y desalojo</u> . Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.	<p>1.-Desechos orgánicos humanos o animales.</p> <p>2.-Sistemas de canalización, tratamiento y desalojo.</p>	<p>1.1.-Residuos orgánicos.</p> <p>1.2.-Residuos inorgánicos.</p> <p>2.1.-Conducción de caudales.</p> <p>2.2.-Distribución de aguas.</p>	<p>*¿Qué clase de residuos orgánicos son arrojados al agua?</p> <p>*¿Qué clase de residuos inorgánicos son arrojados al agua?</p> <p>*¿Cómo se realiza la conducción de los caudales?</p> <p>*¿Hacia dónde se distribuyen las aguas provenientes de este sistema?</p>	<p>*Observación.</p> <p>*Entrevista.</p> <p>*Entrevista.</p> <p>*Entrevista.</p>

Tabla #1: Operacionalización de la variable independiente.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Salud de los habitantes.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es la <u>ausencia de enfermedades</u> , es un estado de <u>bienestar</u> que tiene cada persona.	<p>1.- Ausencia de enfermedades.</p> <p>2.- Bienestar.</p>	<p>1.1.- Personas sin presentar enfermedad.</p> <p>1.2.- Enfermedades curables.</p> <p>2.1.- Calidad de vida.</p> <p>2.2.- Beneficios.</p>	<p>*¿Qué personas no presentan enfermedades?</p> <p>*¿Qué clase de enfermedades son curables?</p> <p>*¿Cuál es la calidad de vida de los pobladores?</p> <p>*¿Cuáles son los beneficios que requieren los pobladores?</p>	<p>*Observación.</p> <p>*Entrevista.</p> <p>*Observación directa.</p> <p>*Encuesta.</p>

Tabla #2: Operacionalización de la variable dependiente.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de información se realizará a través de encuestas que permitiera obtener toda la información necesaria para la realización de este proyecto.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none">- Analizar cuánto influye la recolección de aguas residuales de la urbanización asociación de Bolivarenses, de la ciudad del Tena, provincia del Napo, en la salud de los habitantes. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none">- Determinar los sitios de descargas de las aguas residuales del sector.- Identificar las enfermedades más frecuentes en los habitantes.- Determinar las clases de aguas residuales que existen en la urbanización asociación de Bolivarenses.
2.- ¿De qué personas u objeto?	<ul style="list-style-type: none">- De los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses, de la ciudad del Tena, provincia del Napo.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none">- La recolección de aguas residuales.- Salud de los habitantes.
4.- ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none">- El investigador.
5.- ¿Cuándo?	<ul style="list-style-type: none">- Desde junio hasta diciembre del 2013.

6.- ¿Donde?	- De la urbanización asociación de Bolivarenses, de la ciudad del Tena, provincia del Napo.
7.-¿En qué frecuencia?	- 257 Habitantes.
8.- ¿Qué técnica?	- Observación. - Encuesta. - Entrevista.
9.- ¿Qué instrumentos?	- Cuaderno de apuntes. - Cuestionario. - Preguntas.

Tabla #3: Plan de recolección de la información.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Revisión crítica de la información recogida a ser analizada para separar aquellas defectuosas.
- Aplicar una prueba piloto para identificar los posibles errores del instrumento a utilizarse para la recopilación de información.
- Utilizar varios procedimientos para la presentación de los resultados según los datos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para determinar si la ejecución del presente proyecto es factible, se procedió a realizar una recolección de información a través de una encuesta a los 257 habitantes tomados como muestra de la urbanización asociación de Bolivarenses.

A continuación se presenta la tabulación de resultados dados por las encuestas realizadas a los habitantes de la urbanización, así como también la representación gráfica que nos ayudará a una mejor comprensión de los resultados obtenidos.

4.1.1 REPRESENTACIÓN DE DATOS

PREGUNTA #1: ¿Es importante contar con un plan de manejo ambiental para beneficio de los habitantes del sector y los alrededores al mismo?

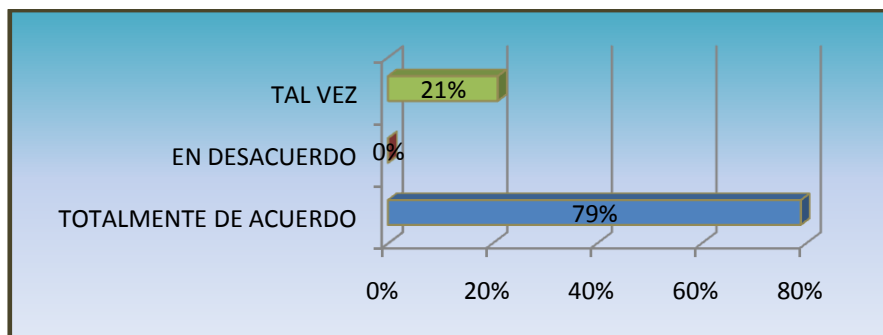


Gráfico #4: Resultados de la pregunta #1.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

PREGUNTA #2: ¿Para disminuir el grado de contaminación es necesaria la construcción de una planta de tratamiento que purifique el agua utilizada?

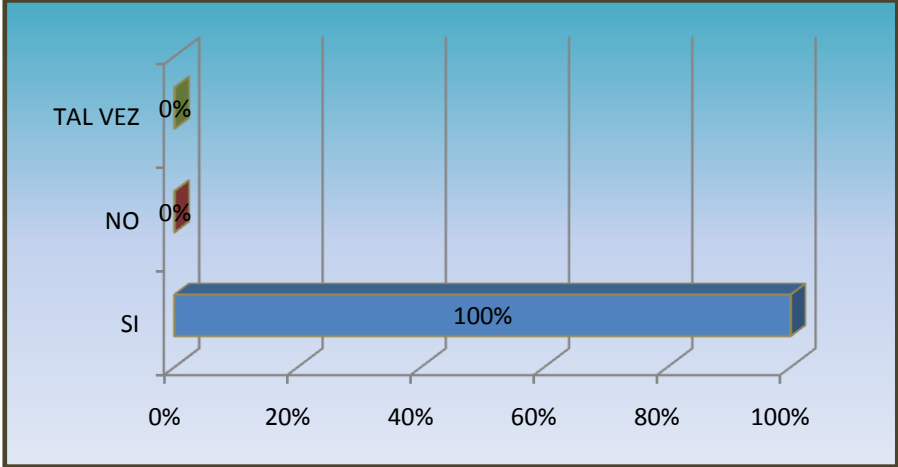


Gráfico #5: Resultados de la pregunta #2.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

PREGUNTA #3: ¿Está de acuerdo con tener un sistema de alcantarillado óptimo para su urbanización?

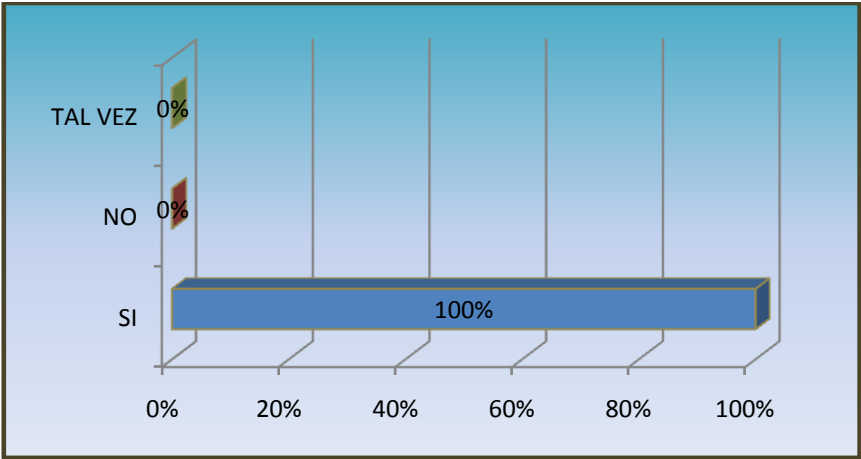


Gráfico #6: Resultados de la pregunta #3.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

PREGUNTA #4: ¿Está de acuerdo con pagar una tarifa para el mantenimiento del sistema de alcantarillado por cualquier eventualidad?

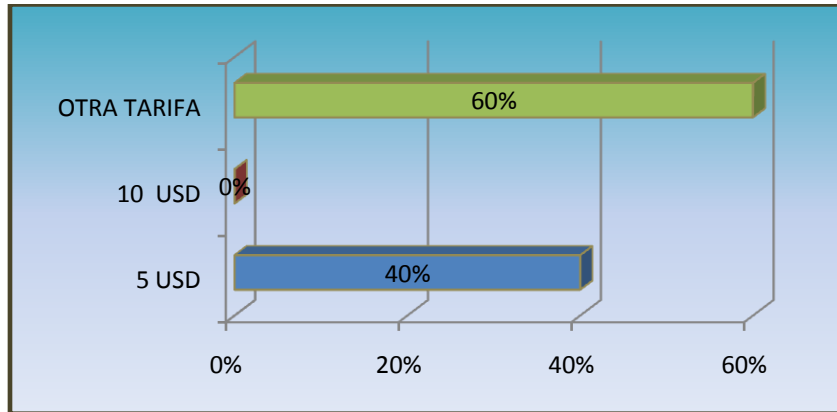


Gráfico #7: Resultados de la pregunta #4.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

PREGUNTA #5: ¿Es primordial la participación comunitaria mediante la conformación de una entidad administrativa que se encargue del mantenimiento del sistema de alcantarillado de su urbanización?

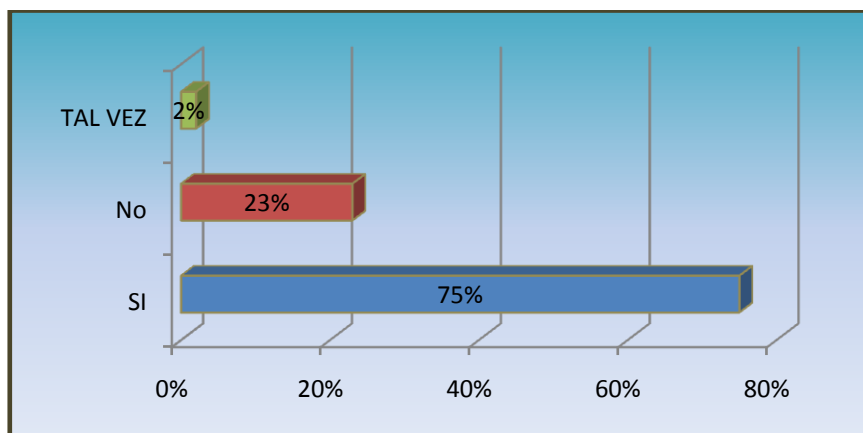


Gráfico #8: Resultados de la pregunta #5.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

De acuerdo a los resultados obtenidos se establece que es primordial la construcción del alcantarillado sanitario así como también de una planta de tratamiento que beneficiará notablemente a los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses.

Los resultados de la pregunta #1, establecen que el 79% de los habitantes de la urbanización está totalmente de acuerdo que es importante contar con un plan de manejo ambiental para beneficio de los habitantes del sector y los aledaños al mismo, mientras que el 21% piensa que tal vez lo sea.

Por otra parte el 100% de los habitantes encuestados de la urbanización, establecen que si es necesaria la construcción de una planta de tratamiento que purifique el agua utilizada para disminuir el grado de contaminación del medio ambiente en el que viven. De igual forma los resultados obtenidos de la pregunta #3, determinan que si están de acuerdo con tener un sistema de alcantarillado óptimo para su urbanización.

Con respecto a la pregunta #4, se determina que el 40% de los pobladores de la urbanización está de acuerdo con pagar una tarifa de 5 USD para el mantenimiento del sistema de alcantarillado por cualquier eventualidad, mientras que el 60% decide que otra debe ser la tarifa a pagarse.

Finalmente el 75% de los habitantes de la urbanización determinan que si es primordial la participación comunitaria mediante la conformación de una entidad administrativa que se encargue del mantenimiento del sistema de alcantarillado de su urbanización, por otra parte el 23% dice que no y el 2% decide que tal vez sea necesario.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Con el análisis de resultados así como de la interpretación de los mismos, se verifica que es necesario el proyecto de construcción de un sistema de alcantarillado sanitario y de su respectiva planta de tratamiento para mejorar las condiciones de salud de cada uno de los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses.

4.3.1 PRUEBA DEL CHI-CUADRADO

Se opta por esta prueba para verificar de manera estadística los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los habitantes de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo. Para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$x^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j} \text{ (Ecu. 2)}$$

De donde:

x^2 : Medida de la discrepancia existente entre las frecuencias observadas y esperadas.

o_j : Denota frecuencias observadas.

e_j : Denota frecuencias esperadas.

El cálculo de los grados de libertad se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Gl = (F - 1) * (C - 1) \text{ (Ecu. 3)}$$

De donde:

Gl: Grados de libertad.

F: Número de filas.

C: Número de columnas.

$$Gl = (5 - 1) * (3 - 1)$$

$$Gl = 8$$

Dada la tabla de distribución del χ^2 chi-cuadrado se obtiene el valor de $\chi^2=15.51$, para $\alpha=0.05$ y $Gl=8$.

PROBABILIDAD DE UN VALOR SUPERIOR					
GRADOS DE LIBERTAD	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95
9	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	17.28	19.68	21.92	24.73	26.76
12	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56
25	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	36.74	40.11	43.19	46.96	49.65
28	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	51.81	55.76	59.34	63.69	66.77
50	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49
60	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95
70	85.53	90.53	95.02	100.43	104.21
80	96.58	101.88	106.63	112.33	116.32
90	107.57	113.15	118.14	124.12	128.30
100	118.50	124.34	129.56	135.81	140.17

Tabla #4: Distribución de χ^2 chi-cuadrado.

Fuente: Metodología de la investigación, Salvador Pita Fernández.

Para la pregunta #1 se tiene el siguiente resultado:

$$x^2 = \frac{(202 - 85)^2}{85} + \frac{(0 - 86)^2}{86} + \frac{(55 - 86)^2}{86} = 258.22$$

De los cálculos realizados se obtiene la correspondiente tabla resumen.

# DE PREGUNTA		OBSERVADOS	ESPERADOS	x ² CALCULADO
1	TOTALMENTE DE ACUERDO	202	85	258.22
	EN DESACUERDO	0	86	
	TAL VEZ	55	86	
2	SI	257	85	520.05
	NO	0	86	
	TAZ VEZ	0	86	
3	SI	257	85	520.05
	NO	0	86	
	TAZ VEZ	0	86	
4	5 DOLARES USD	104	85	142.45
	10 DOLARES USD	0	86	
	OTRA TARIFA	153	86	
5	SI	192	85	221.36
	NO	59	86	
	TAL VEZ	4	86	

Tabla #5: Resumen de cálculos obtenidos del x² chi-cuadrado.

Elaborado por: Egda. Janeth Defaz.

Del resumen de cálculos obtenidos se tiene que el X² calculado de la pregunta #1 es 258.22 > 15.51, siendo este valor mayoral dado por la tabla #4 de Distribución de x² chi-cuadrado, y así para las preguntas restantes, entonces queda aceptada la hipótesis del proyecto.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La urbanización asociación de Bolivarenses no cuenta con un sistema sanitario adecuado que mejore las condiciones de vida de sus habitantes.
- Con la construcción de una planta de tratamiento se contribuye a que exista menos contaminación tanto en la urbanización así como en los ecosistemas aledaños cumpliendo de este modo con las normas de impacto ambiental.
- La participación de la comunidad y la entidad gubernamental es muy importante en el mantenimiento y cuidado del sistema de alcantarillado, pues de esta forma se evitará tener inconvenientes a futuro debido al deterioro de la tubería como de la misma planta de tratamiento.

5.2 RECOMENDACIONES

- Construir el sistema sanitario óptimo que cumpla con las normas INEN establecidas que preservará la salud de los habitantes de la urbanización.
- Separar la conducción de las aguas lluvias de las aguas servidas para evitar un posible colapso del sistema de alcantarillado del proyecto, debido a que en época de invierno las precipitaciones son elevadas en esta zona.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 TEMA

Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, pluvial y planta de tratamiento para la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

6.1.2 UBICACIÓN DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES

La urbanización asociación de Bolivarenses está ubicada al nor-oeste de la ciudad del Tena, provincia de Napo, junto a las lotizaciones Byron Andrade, Amaden y la asociación de Baneños. Su extensión es de 87490.94m², la misma que se subdivide en 143 lotes.

6.1.3 CLIMA

Esta zona se caracteriza por tener un clima cálido-húmedo con una temperatura promedio de 25 grados celsius y con una humedad que se encuentra entre 90 al 100%.

6.1.4 PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS

- **TEMPERATURA**

La temperatura promedio mensual es de 24 (+/- 0,38) grados centígrados, para la ciudad del Tena, lugar donde se encuentra ubicada la urbanización asociación de Bolivarenses. En diciembre y enero son los meses que presentan máxima temperatura, y sus valores medios mensuales están entre los 24 a 25 grados centígrados. Los meses de menor temperatura se dan en junio y julio, donde se registra una media mensual de 24,4 grados centígrados. Los meses de febrero a mayo se registran una tendencia a la baja de temperatura, en cambio de agosto a noviembre, la temperatura del Tena tiende a subir.

- **HUMEDAD RELATIVA**

Los meses de mayor porcentaje de humedad relativa son en marzo y junio, cuyo valor medio es de 90,27% de humedad, en cambio los más secos son los de septiembre y octubre con un valor medio de 87,73%, lo que implica que el sector del Tena tenga un valor medio mensual de 89,15% (+/- 0.82), lo que implica que la urbanización asociación de Bolivarenses es húmeda.

- **EVAPORACIÓN**

La evaporación es de 569 mm al año, con un promedio de 47 mm mensuales cuyo valor se mantiene prácticamente constante durante todo el año.

- **PRECIPITACIÓN**

Los meses de mayo, junio y julio son aquellos en donde se presenta la máxima precipitación, aunque en el mes de abril se producen altos niveles de precipitación,

pero de forma ocasional; de ahí que, es en el mes de junio donde se registran las máximas actividades lluviosas, con niveles que llegan hasta los 765 mm. Los meses secos o de escasa actividad lluviosa son: diciembre, enero y febrero; en el período de estudio, el promedio mínimo de precipitaciones es de 219 mm, registrado en el mes de febrero.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Actualmente la urbanización asociación de Bolivarenses se encuentra limitada en cuanto a un sistema de alcantarillado sanitario adecuado que garantice el bienestar de los habitantes del sector así como de su salud, por tal circunstancia es necesaria la ejecución del proyecto.

Adicionalmente a la ejecución del proyecto del sistema de alcantarillado es oportuna la implementación de una planta de tratamiento que contribuya a la descontaminación ambiental del ecosistema del sector y sus alrededores ya que generalmente las aguas residuales procedentes de la red de alcantarillado son descargadas a un efluente cercano generando de esta forma la contaminación del agua-suelo provocando de esta forma la proliferación de bacterias en dicha zona de estudio.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La necesidad de la construcción de un sistema de alcantarillado tanto sanitario como pluvial así como la ejecución de una planta de tratamiento en la urbanización asociación de Bolivarenses, dichas obras son de gran importancia para precautelar la salud de los habitantes del sector.

El presente proyecto cuenta con un respaldo neto en cuanto a los resultados que reflejan las encuestas antes realizadas a los habitantes, las mismas que sobresaltan la ausencia del servicio de alcantarillado que permita la evacuación apropiada de las

aguas domésticas de cada una de las viviendas , así como la conducción de las aguas lluvias producto de las precipitaciones y por ende de una planta de tratamiento que elimine las bacterias y sustancias tóxicas que contaminan el medio ambiente, especialmente los ríos que son el punto de descarga de las aguas procedentes de los alcantarillados. Estas obras que son indispensables para el buen vivir de la población.

Queda debidamente justificado el diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar el sistema sanitario, pluvial y planta de tratamiento para la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo para mejorar la salud de sus habitantes.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico de la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena.
- Elaborar el diseño del sistema sanitario, pluvial y planta de tratamiento adecuados que mejoren la salud de los habitantes de la urbanización.
- Presentar el presupuesto referencial del proyecto.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La oportuna intervención del GADM del cantón Tena, así como de los socios de urbanización, quienes aportarán con los gastos económicos necesarios para hacer realidad esta obra de construcción, siendo de este modo factible su ejecución a la brevedad lo antes posible.

Respecto al ingreso de maquinaria, personal trabajador y materiales, no existe inconveniente alguno, pues el proyecto de construcción cuenta con la vía Tena-Archidona como vía de acceso principal hacia la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen.

Siempre que sea posible, las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquél en el que se ha instalado la tubería de agua potable, o sea, generalmente al sur y al oeste del cruce de los ejes, las tuberías de la red pluvial irán al centro de la calzada. (Norma EX-IEOS)

6.6.2 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

6.6.2.1 DIÁMETROS MÍNIMOS

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1 m para sistemas sanitarios y 0,15 m para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1%. (Norma EX-IEOS)

6.6.2.2 VELOCIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA

La velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño para alcantarillado sanitario, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido. En alcantarillado pluvial la velocidad mínima será de 0,9 m/s. (Norma EX-IEOS)

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la siguiente tabla.

MATERIAL	VEL. MAXIMA m/s	Coefficiente De Rugosidad
Hormigón simple:		
Con uniones de mortero	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto.	3,50 - 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0.011

Tabla #6: Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados.

Fuente: Norma EX-IEOS. Octava parte (VIII).

6.6.2.3 POZOS Y CAJAS 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 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los 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 los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. (Norma EX-IEOS)

La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo. El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo, de acuerdo a esta tabla:

DIAMETRO DE LA TUBERIA mm	DIAMETRO DEL POZO m
menor e igual a 550 mayor a 550	0,9 Diseño especial

Tabla #7: Diámetros recomendados de pozos de revisión.

Fuente: Norma EX-IEOS. Octava parte (VIII).

La tapa de los pozos de revisión será circular y generalmente de hierro fundido. Tapas de otros materiales, como por ejemplo hormigón armado, podrán utilizarse previa la aprobación del IEOS. Las tapas irán aseguradas al cerco mediante pernos, o mediante algún otro dispositivo que impida su apertura por personas no autorizadas. De esta manera se evitarán las pérdidas de las tapas o la introducción de objetos extraños al sistema de alcantarillado. (Norma EX-IEOS)

La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, a la cual llegará la conexión intradomiciliaria. El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito. La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso. (Norma EX-IEOS)

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas, que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Los canales deben ser una prolongación lo más continua que se pueda de la tubería que entra al pozo y de la que sale del mismo; de esta manera, deberán tener una sección transversal en U. Una vez conformados los canales, se deberá proveer una superficie para que el operador pueda trabajar en el fondo del pozo. Esta superficie tendrá una pendiente de 4% hacia el canal central. (Norma EX-IEOS)

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45 grados respecto del eje principal de flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales. (Norma EX-IEOS)

6.6.3 DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

6.6.3.1 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales.

Los métodos tradicionales para obtener la población futura vienen dados según las siguientes expresiones:

a) Crecimiento aritmético: $Pf = Pa + i * t$ (Ecu. 4)

b) Crecimiento geométrico: $Pf = Pa(1 + i)^t$ (Ecu. 5)

c) Crecimiento exponencial: $Pf = Pa * e^{(i*t)}$ (Ecu. 6)

Donde:

Pa: Población Inicial

Pf: Población final

t: Período de tiempo considerado (años)

i: Tasa de crecimiento (decimal)

(Moya, D; 2010)

6.6.3.2 POBLACIÓN DE SATURACIÓN

La población de saturación se define como la totalidad de habitantes que tendrá el proyecto de urbanización cuando llegue a su máximo desarrollo. Está directamente relacionado con las características o tipo de urbanización.

Para este proyecto se considera una población saturada la misma que es calculada de la siguiente manera:

$$P_{\text{diseño}} = \# \text{ de lotes} * \left(\frac{\text{hab}}{\text{viv}} \right) \quad (\text{Ecu. 7})$$

Donde:

P_{diseño}: Población de diseño.

de lotes: Total de lotes de la urbanización en estudio.

hab/viv: Habitantes por cada vivienda (Anexo D -Censo de vivienda INEC 2001: Viviendas particulares ocupadas con personas presentes).

6.6.3.3 ÁREAS TRIBUTARIAS O DE APORTACIÓN

Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en el plan regulador. Se considerará los diversos usos de suelo (residencial, comercial, industrial, institucional y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo.

6.6.3.4 DISEÑO GEOMÉTRICO-TRAZADO DE REDES

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las sub-cuencas tributarias. En la gráfica #9 se indican las diferentes alternativas de trazado geométrico de los colectores principales (Red pública en el caso condominial), de acuerdo con las características topográficas. (Norma Boliviana. NB-688)

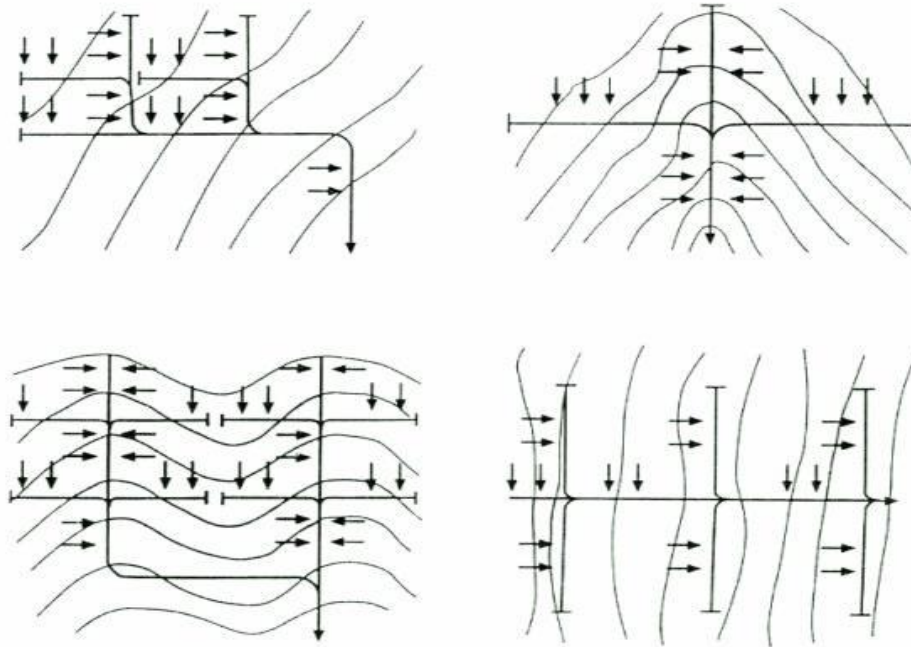


Gráfico #9: Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.

Fuente: Norma Boliviana. NB-688.

6.6.3.5 DOTACIÓN FUTURA

La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijará en base a estudios de las condiciones particulares de cada población. A falta de datos, y para estudios de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la siguiente tabla.(Norma EX-IEOS)

POBLACIÓN (Habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5.000	Frío	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5.000 a 50.000	Frío	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
Más de 50.000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Tabla #8: Dotaciones recomendadas.

Fuente: Norma EX-IEOS. Quinta parte (V).

6.6.3.6 DENSIDAD POBLACIONAL

La determinación de la tendencia poblacional, siempre ha sido un capítulo especial y de orden multidisciplinario, lo que ha llevado a perfeccionar los métodos de cálculos, sin embargo, si no se dispone de datos, los resultados tendrán una dispersión, que deberá ser corregida por el calculista. (Moya, D; 2010)

El cálculo de la densidad poblacional viene dado por la ecuación:

$$D_{\text{poblacional}} = \frac{\text{Población}}{\text{área proyecto}} \quad (\text{Ecu. 8})$$

6.6.3.7 CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (Qmd A.P.)

Este caudal representa el consumo de agua potable utilizado en las actividades domésticas, comerciales o institucionales. (Moya, D; 2010)

$$Q_{\text{md A. P.}} = P_{\text{diseño}} * \text{Dot. Futura} \quad (\text{Ecu. 9})$$

6.6.3.8 CAUDAL MEDIO SANITARIO (Qms)

El caudal medio de agua potable multiplicado por el factor de mayoración M que varía de acuerdo al criterio de autor de la fórmula. (Moya, D; 2010)

$$Q_{\text{ms}} = C * Q_{\text{md A. P.}} \quad (\text{Ecu. 10})$$

Dónde:

C: Coeficiente de retorno C varía (60% - 80%).

Qmd A.P.: Caudal medio diario de agua potable (lt/seg).

6.6.3.9 CAUDAL INSTANTÁNEO O CAUDAL MÁXIMO SANITARIO (Qi)

Es el caudal medio de agua potable multiplicado por el factor de mayoración M que varía de acuerdo al criterio de autor de la fórmula. (Moya, D; 2010)

$$Q_i = M * Q_{ms} \quad (\text{Ecu. 11})$$

Dónde:

M: Coeficiente de mayoración (adimensional).

Q_{ms}: Caudal medio sanitario (lt/seg).

6.6.3.10 FACTOR DE MAYORACIÓN “M”

Este factor puede variar según el criterio del autor.

HARMÓN:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad (\text{Ecu. 12})$$

BABIT:

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad (\text{Ecu. 13})$$

POPEL:

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

Tabla #9: Coeficiente de mayoración según Popel.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano. M.Sc. Ing. Dilon Moya.

La Norma Ex IEOS, contempla, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4 lt/seg, se podrá asumir un coeficiente de mayoración M=4.0.

6.6.3.11 CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Qinf)

- **SEGÚN NORMA BOLIVIANA**

El caudal por infiltración se determina considerando la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado. Según el tipo de tubería y el sistema de unión, se tiene la siguiente fórmula:

$$Q_{inf} = I * L \quad (\text{Ecu. 14})$$

Dónde:

Qinf: Caudal por infiltración (lt/seg).

I: Valor de infiltración (l/m, l/km).

L: Longitud de la tubería (m, km).

El valor por infiltración se obtiene de la siguiente tabla:

TIPO DE UNIÓN	TUBO H.S.		TUBO PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F. BAJO	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F. ALTO	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Tabla #10: Valor por infiltración según el tipo de tubería y sistema de unión.

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano. M.Sc. Ing. Dilon Moya.

- **SEGÚN NORMA EX-IEOS**

Esta norma solo se puede utilizar para tuberías de H.S.

- PARA TUBERÍAS EXISTENTES:

$$10 \text{ Ha} \leq \text{ÁREA} \leq 5000 \text{ Ha}$$

$$Q_{\text{inf}} = 67.34A^{-0.1425} \quad (\text{Ecu. 15})$$

$$\text{ÁREA} < 10 \text{ Ha}$$

$$Q_{\text{inf}} = (48.5\text{m}^3/\text{Ha})/\text{día}$$

- PARA TUBERÍAS NUEVAS:

$$40.5 \text{ Ha} \leq \text{ÁREA} \leq 5000 \text{ Ha}$$

$$Q_{\text{inf}} = 42.51 A^{-0.3} \quad (\text{Ecu. 16})$$

$$\text{ÁREA} < 40.5 \text{ Ha}$$

$$Q_{\text{inf}} = 14(\text{m}^3/\text{Ha})/\text{día}$$

Donde:

Q_{inf} : Caudal por infiltración ($\text{m}^3/\text{Ha}/\text{día}$).

A: Área de drenaje (Ha).

6.6.3.12 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

El caudal por conexiones erradas o ilícitas es el incremento de volumen por el aporte pluviométrico en las viviendas, a través de las rejillas de piso. (Moya, D; 2010)

Está expresada por la siguiente fórmula:

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad (\text{Ecu. 17})$$

De acuerdo con la norma EX - IEOS el caudal por conexiones erradas establece el valor dado a continuación:

$$Q_e = 80 \text{ lt/Hab/día}$$

6.6.3.13 CAUDAL DEL TRAMO (Qtramo)

El caudal instantáneo (Q_i) más el caudal por infiltración (Q_{inf}) y más el caudal por conexiones erradas (Q_e), la suma de estos caudales será el caudal del tramo. Así:

$$Q_{tramo} = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad (\text{Ecu. 18})$$

(Moya, D; 2010)

6.6.4 DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO

6.6.4.1 FÓRMULA PARA EL DISEÑO DE LA TUBERÍA

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecu. 19})$$

Donde:

V = Velocidad (m/s).

n= Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

El radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{A_m}{P_m} \quad (\text{Ecu. 20})$$

Donde:

A_m = Área de la sección mojada (m²).

P_m = Perímetro de la sección mojada (m).

a) PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN LLENA :

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4} \quad (\text{Ecu. 21})$$

Donde:

D = Diámetro (m).

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecu. 22})$$

En función del caudal, con: $Q = VA$ (Ecu.23)

Donde:

Q = Caudal (m³/s).

A = Área de la sección circular (m²).

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{8/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecu. 24})$$

b) PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA:

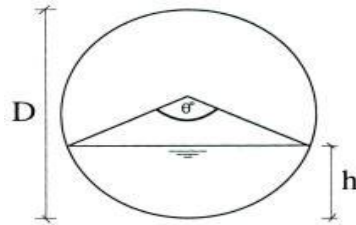


Gráfico #10: Tubería a sección parcialmente llena.

Fuente: Norma Boliviana NB-688.

El ángulo central θ° (en grado sexagesimal):

$$\theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right) \quad (\text{Ecu. 25})$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi \theta^\circ} \right) \quad (\text{Ecu. 26})$$

Sustituyendo el valor de (R) , la fórmula de Manning para tuberías con sección parcialmente llena es:

$$V = \frac{0.397D^{2/3}}{n} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen}\theta^\circ}{2\pi\theta^\circ}\right)^{2/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecu. 27})$$

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{8/3}}{7257.15n(2\pi\theta^\circ)^{2/3}} (2\pi\theta^\circ - 360 \operatorname{sen}\theta^\circ)^{5/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecu. 28})$$

6.6.4.2 PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES

- FLUJO EN TUBERÍAS CON SECCIÓN LLENA

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, nomogramas o programas de computadora, los mismos están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena. (Norma Boliviana NB-688)

- FLUJO EN TUBERÍAS CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA

El flujo a sección llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico, cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena. (Norma Boliviana NB-688)

6.6.5 CRITERIOS DE DISEÑO

- **CRITERIO DE LA VELOCIDAD MÍNIMA**

La práctica usual, es calcular la pendiente mínima, con el criterio de la velocidad mínima y para condiciones de flujo a sección llena. Bajo este criterio las tuberías dealcantarillado se proyectan con pendientes que aseguren una velocidad mínima de 0,6 m/s. De la fórmula de Manning, la pendiente tiene la siguiente expresión:

$$S = \left(\frac{V_n}{0.397D^{2/3}} \right)^2 \text{ (m/m)} \quad \text{(Ecu. 29)}$$

Sin embargo, la velocidad cerca del fondo del conducto es la más importante a efectos de la capacidad transportadora del agua. Según algunos autores, una velocidad media de 0,3 m/s es suficiente para evitar un depósito importante de sólidos. Por tal motivo, los proyectistas verifican que para condiciones de flujo parcialmente lleno, la velocidad no sea menor a este valor. (Norma Boliviana NB-688)

- **CRITERIO DE LA TENSIÓN TRACTIVA**

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Tiene la siguiente expresión:

$$\tau = \rho * g * R * S \quad \text{(Ecu. 30)}$$

Donde:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa).

ρ = Densidad del agua (1000 kg/m³).

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente de la tubería (m/m).

El objetivo es calcular la pendiente mínima del tramo, capaz de provocar la tensión suficiente para arrastrar el material que se deposita en el fondo. (Norma Boliviana NB-688)

- **TENSIÓN TRACTIVA RECOMENDADA**

Para el caso de los sistemas de alcantarillado sanitario, según bibliografía consultada, el resultado del análisis granulométrico del material de fondo de los colectores, realizado en Middle (Inglaterra), la parte occidental de los países bajos y en Portachuelo (Bolivia -1999) realizada por el autor, se ha determinado que el diámetro específico de arena transportada es de 0,4 a 0,6 mm. Estos valores serían comunes en la mayoría de zonas del mundo.

Al no contar con análisis granulométricos y adoptando un factor de seguridad, se recomienda calcular la pendiente mínima de los colectores sanitarios con una tensión tractiva mínima de 1,0 Pa.

En los tramos iniciales de los colectores (arranque), en los cuales se presentan bajos caudales promedio tanto al inicio como al fin del periodo de diseño, se recomienda calcular la pendiente con una tensión tractiva de 1 Pa, y posteriormente, su verificación con caudales de aporte reales, no deberá ser menor a 0,6 Pa. (Norma Boliviana NB-688)

6.6.6 DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL

6.6.6.1 ALCANTARILLADO PLUVIAL

Es un conjunto de tuberías, dispositivos sanitarios, accesorios, que permiten recolectar el caudal de escurrimiento propio de las precipitaciones y conducirlos hacia cauces naturales autoregulables.

Se utilizarán canales laterales, en uno o ambos lados de la calzada, cubiertos con rejillas metálicas que impidan el paso de sólidos grandes al interior de la cuneta y que, al mismo tiempo, resistan el peso de vehículos. El espaciamiento libre que normalmente se puede utilizar es de 0,03 m a 0,07 m entre barrotes y una dimensión típica de estos podría ser 0,005 m x 0,05 m.

Las calles deberán ser adoquinadas o empedradas para mejorar la calidad de la escorrentía pluvial. Su sección transversal tendrá pendientes hacia las cunetas laterales de modo que se facilite el flujo rápido de la escorrentía hacia ellas. Los canales se construirán en ambos lados de cada calle. Si sus dimensiones así lo justificaren, especialmente para colectores, se utilizarán tuberías de hormigón simple convencionales. En todo caso, para evitar el aumento en la longitud del canal, se utilizará la ruta más corta hacia el curso receptor. La pendiente mínima que deberán tener estos canales será la necesaria para obtener su autolimpieza. (0,9 m/s a sección llena). (Norma EX-IEOS)

6.6.6.2 CAUDAL DE DISEÑO

Se aplicará para áreas con una superficie inferior a 5 km². El caudal de escurrimiento se lo calculará mediante la fórmula (Norma EX-IEOS):

$$Q = 0.00278 * C * I * A \quad (\text{Ecu. 31})$$

Donde:

Q: caudal de escurrimiento en m³/s;

C: coeficiente de escurrimiento (adimensional);

I: intensidad de lluvia para una duración de lluvias, igual al tiempo de concentración de la cuenca en estudio, en mm/h;

A: Área de la cuenca, en ha.

- **COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (C)**

Para la determinación del coeficiente C deberá considerarse los efectos de infiltración, almacenamiento por retención superficial, evaporación, etc. Para frecuencias entre 2 y 10 años se recomienda los siguientes valores de c.

TIPO DE ZONA	VALORES DE c
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas.	0,7 - 0,9
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas.	0,7
Zonas residenciales medianamente pobladas.	0,55 - 0,65
Zonas residenciales con baja densidad.	0,35 - 0,55
Parques, campos de deportes.	0,1 - 0,2

Tabla #11: Valores del coeficiente de escurrimiento.

Fuente: Norma EX-IEOS. Octava parte (VIII).

- **INTENSIDAD DE LA LLUVIA**

Cuando no exista en el área de estudio registros pluviográficos o el período de registro existente sea insuficiente, se obtendrán las curvas intensidad, duración, frecuencia a partir de las lluvias máximas de 24 h registradas en el sector y de relaciones entre alturas pluviométricas para diferentes duraciones, para áreas de características pluviográficas similares. (Norma EX-IEOS)

Para el presente proyecto se considerará la ecuación de la Intensidad máxima (Imáx) de la lluvia correspondiente de la ciudad del Tena. La ecuación viene expresada de siguiente forma:

$$I_{máx} = \frac{759.72}{t^{0.58}} \quad (\text{Ecu. 32})$$

Donde:

Imáx: intensidad máxima en mm/h;

t: tiempo de concentración en min.

- **TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (tc)**

Para los colectores de drenaje pluvial el tiempo de concentración es igual a la suma del tiempo de llegada más el tiempo de escurrimiento por los colectores hasta el punto en consideración. (Moya, D; 2010)

$$t_c = t_f + t_e \quad (\text{Ecu. 33})$$

Donde:

tc: tiempo de concentración en min.;

tf: tiempo de escurrimiento en min.;

te: tiempo de concentración en min.

- **TIEMPO DE ESCURRIMIENTO (tf)**

El tiempo de escurrimiento se lo obtendrá a partir de las características hidráulicas de los colectores recorridos por el agua. Este tiempo se determina dividiendo la longitud para su velocidad y se expresa en min. (Moya, D; 2010)

Se puede calcular utilizando la siguiente ecuación:

$$t_f = \frac{L}{v} \quad (\text{Ecu. 34})$$

Donde:

t_f : tiempo de escurrimiento en minutos;

L: longitud en m;

v: velocidad es 9m/s.

- **TIEMPO DE LLEGADA (t_e)**

El tiempo de llegada es el tiempo necesario para que el escurrimiento superficial llegue desde el punto más alejado hasta el primer sumidero. Este tiempo dependerá de la pendiente de la superficie, del almacenamiento en las depresiones, de la cobertura del suelo, de la lluvia antecedente, de la longitud del escurrimiento, etc. Se recomienda valores entre 10 min y 30 min para áreas urbanas. (Norma EX-IEOS)

6.6.7 DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO PLUVIAL

El diseño de la tubería para el alcantarillado pluvial se considerará las mismas ecuaciones consideradas del alcantarillado sanitario.

6.6.8 PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES

Una planta de tratamiento es el conjunto de obras, facilidades y procesos en una planta de tratamiento de aguas residuales.

El objetivo del tratamiento es la remoción de características indeseables de las aguas residuales a un nivel igual o menor que el determinado en el grado de tratamiento, para cumplir con los requisitos de calidad del cuerpo receptor. (Norma EX-IEOS)

6.6.8.1 PARÁMETROS DE LAS MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES

En las muestras preservadas y compuestas se procederá a la determinación de por lo menos los siguientes parámetros:

- DBO 5 días y 20 °C.
- Demanda química de oxígeno.
- Coliformes totales y fecales.
- Parásitos (principalmente nematodos intestinales).
- Sólidos totales y en suspensión incluyendo el componente volátil.
- Nitrógeno amoniacal y orgánico.

6.6.8.2 PARÁMETROS OBTENIDOS DE LAS AGUAS RESIDUALES A SER TRATADAS

De los análisis realizados en el laboratorio de la muestra de agua residual tomada del pozo de revisión de una urbanización cercana a la urbanización asociación de Bolivarenses (Anexo B), se obtiene los siguientes resultados:

Análisis químico: pH de 8.09, conductividad 842.0 μ Siems/cm, demanda química de oxígeno (DQO) 980 mg/L, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) 475 mg/L, sólidos disueltos 522.0 mg/L, sólidos totales 980.0 mg/L, y sólidos en suspensión 140.0 mg/L.

Análisis microbiológico: Se obtuvo coliformes fecales 6×10^9 UFC/100 ml.

Análisis físico: Olor característica a residual, desagradable, color gris amarillenta, y aspecto turbio con presencia de sólidos en suspensión.

6.6.9 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento para la urbanización de asociación de Bolivarenses contará con: obras de llegada, tratamiento preliminar, primario, y secundario.

6.6.9.1 CAUDAL DE DISEÑO

En el caso de sistemas nuevos se determinará el caudal medio de diseño a base de la dotación de agua potable multiplicada por la población y un factor entre 0,75 y 0,8 más los caudales de infiltración, de aguas ilícitas y de aportaciones institucionales e industriales.

$$Q_{\text{diseño}} = (C * Q_{\text{md AP.}}) + Q_{\text{inf.}} + Q_{\text{e}} + Q_{\text{indus.}} \quad (\text{Ecu. 37})$$

Donde:

$Q_{\text{diseño}}$: caudal de diseño (lt/seg);

C: Coeficiente de retorno (75%-80%);

$Q_{\text{md AP.}}$: caudal medio diario de agua potable (lt/seg);

Q_{inf} : caudal por infiltración en lt/seg;

Q_{e} : caudal de aguas ilícitas en lt/seg;

$Q_{\text{indus.}}$: caudal de aportaciones institucionales e industriales en lt/seg.

6.6.9.2 OBRAS DE LLEGADA

Las obras de llegada a la planta de tratamiento son el conjunto de facilidades ubicadas entre el punto de llegada del interceptor y los procesos de tratamiento preliminar. En términos generales dichas obras deben dimensionarse para el caudal máximo instantáneo del interceptor y comprobarse para que no exista septicidad (períodos de retención mayores a 4 h) en condiciones de funcionamiento correspondiente a los caudales mínimos del primer año de operación. (Norma EX-IEOS)

El fondo del canal de las obras de llegada es generalmente de 10 cm a 15 cm más bajo que la solera del emisario. (Norma EX-IEOS)

Dado que el caudal se obtiene de multiplicar la velocidad por el área, se despeja el área así:

$$Q = V * A \quad (\text{Ecu. 38})$$

Entonces se determina el área del canal de ingreso:

$$A = \frac{Q}{V} \quad (\text{Ecu. 39})$$

Con la obtención del área del canal de ingreso se calcula la altura del canal despejando de siguiente fórmula:

$$A = h * b \quad (\text{Ecu. 40})$$

Entonces se tiene que:

$$h = \frac{A}{b} \quad (\text{Ecu. 41})$$

6.6.9.3 TRATAMIENTO PRELIMINAR

Las unidades de tratamiento preliminar que se pueden utilizar en el tratamiento de aguas residuales son: cribas medias, desarenadores, desengrasadores, medidor y repartidores de caudal. (Norma EX-IEOS)

6.6.9.3.1 CRIBAS DE REJAS

Para el diseño de las cribas de rejillas se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se utilizarán barras de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30 mm a 75 mm. En general las cribas de rejillas gruesas tienen una sección mínima de 6 mm x 40 mm y máxima de 13 mm x 60 mm. Las dimensiones a escogerse dependen de la longitud de las barras y del mecanismo de limpieza.
 - El espaciamiento entre barras varía entre 25 mm y 50 mm. Para ciudades con un sistema inadecuado de recolección de basura se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm debido a que se arroja una gran cantidad de basura al sistema de alcantarillado.
 - Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0,4 m/s y 0,75 m/s (basado en el caudal medio).
 - Determinadas las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0,3 m/s y 0,6 m/s, siendo 0,45 m/s un valor comúnmente utilizado. (Norma EX-IEOS)
- **ANCHO DE LAS REJAS**

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1 \right) (s + a) + s \quad (\text{Ecu. 42})$$

Donde:

a: ancho de los barrotes de la rejilla (mm).

b: ancho del canal en la zona de rejilla (mm).

c: ancho del canal de entrada (mm).

s: separación útil entre barrotes (mm).

De acuerdo con el método de limpieza las rejillas pueden ser mecánicas y manuales. Las de limpieza manual se usan con bastante frecuencia en plantas de tratamiento pequeñas; los sólidos removidos por las rejillas se colocan sobre una bandeja perforada para su deshidratación.

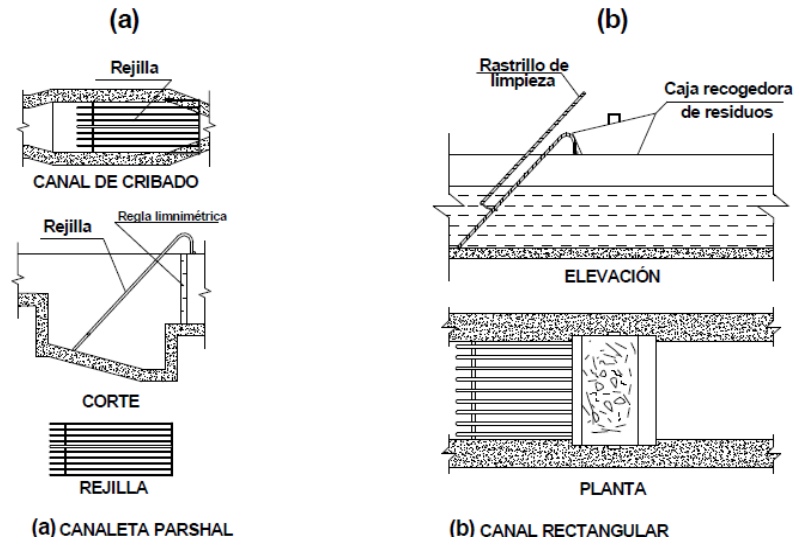


Gráfico #11: Rejas de desbaste de limpieza manual.

Fuente: (www.itp-depuracion.com).

- **LONGITUD DE LAS REJAS**

De la tabla de parámetros de diseño para rejas de barras se tiene la inclinación respecto a la vertical (°).

Concepto	Limpieza manual	Limpieza mecánica
- Tamaño de la barra:		
- Anchura, (cm)	0.6 – 1.5	0.6 – 1.5
- Profundidad (cm)	2.5 – 7.5	2.5 – 7.5
- Separación (cm)	2.5 – 5.0	1.6 – 7.5
- Inclinación respecto a la vertical (°)	30 – 45	0 – 30
- Velocidad de aproximación (m/s)	0.3 – 0.6	0.6 – 0.9
- Pérdida de carga admisible (cm)	15	15

Tabla #12: Parámetros de diseño para rejas de barras.

Fuente: Tratamiento de aguas residuales en poblaciones pequeñas

“CritesyTechobanoglous”.

Dados los datos se obtiene la longitud de las rejjas con la siguiente fórmula:

$$L = \frac{h}{\text{sen}\theta} \quad (\text{Ecu. 43})$$

Donde:

L: longitud de las rejjas (m);

h: altura de las rejjas (m);

θ : ángulo (grados).

- **NÚMERO DE BARRAS**

De la siguiente fórmula se despeja el valor de n correspondiente al número de barras necesarias. Así:

$$n = \frac{b - s}{a + s} \quad (\text{Ecu. 44})$$

Donde:

n: número de barras (barras).

a: Ancho de los barrotos de la rejilla (mm).

b: Ancho del canal en la zona de rejilla (mm).

s: Separación útil entre barrotos (mm).

- **PÉRDIDA DE ENERGÍA EN LA REJAS**

- **VALOR DE “hv”**

Para determinar el valor de hv se requiere de la siguiente fórmula:

$$hv = \frac{V^2}{2 * g} \text{ (Ecu. 45)}$$

El valor β se obtiene de la tabla del factor de tipos de las barras, el mismo que permitirá determinar la pérdida de energía de las rejjas.

β	Tipo de Barra
2.42	Rectangular con cara recta
1.67	Rectangular con cara recta y semicircular
1.79	Circulas

Tabla #13: Factor de tipo de barras.

Fuente: Kirshmer.

La pérdida de energía en las rejjas se determina con la siguiente fórmula. Así:

$$H = \beta \left(\frac{a}{s}\right)^{4/3} * hv * \text{sen}\theta \text{ (Ecu. 46)}$$

- **VOLUMEN DE AGUA DIARIO**

$$\text{Vol} = Q_{\text{diseño}} * t \text{ (Ecu. 47)}$$

- **VOLUMEN DE MATERIAL RETENIDO**

$$V_{mt} = \alpha * Vol \quad (\text{Ecu. 48})$$

El valor de α se obtiene de la siguiente tabla:

ABERTURA, mm	CANTIDAD, 1/m ³
20	0,038
25	0,023
35	0,012
40	0,009

Tabla #14:Material cribado retenido según aberturas de cribas.

Fuente:Norma EX-IEOS. Décima parte(X).

6.6.9.3.2 DESARENADORES

Se proyectarán desarenadores con la finalidad de proteger a las unidades que están aguas abajo contra la acumulación de arena, desechos y otros materiales inertes y también a las bombas contra desgaste. La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional y podrán no ser empleados, dejando espacio adicional para la acumulación de arena en el fondo.

Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,2 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0,3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20%. La tasa de aplicación puede estar entre 25 m³/(m².h) y 50 m³/(m².h), con un promedio recomendado de 40, basado en el caudal máximo horario húmedo. La relación entre el largo y la altura de agua debe ser como mínimo 25. La altura de agua y borde libre debe comprobarse para el caudal máximo horario. (Norma EX-IEOS)

- **ÁREA DEL DESARENADOR**

Se calcula el área del desarenador con la siguiente ecuación:

$$Ad = \frac{Q_{\text{diseño}}}{V} \text{ (Ecu. 49)}$$

Donde:

Ad: área del desarenador (m²);

Q_{diseño}: caudal de diseño (m³/seg);

V: velocidad igual a 0.30m/s (+/-20%).

- **ALTURA TOTAL DEL DESARENADOR**

El tirante de agua se obtiene se obtiene con la ecuación:

$$ha = \frac{Ad}{b} \text{ (Ecu. 50)}$$

Donde:

ha: tirante de agua (m);

Ad: área del desarenador (m²);

b; ancho del desarenador (m).

La altura de sedimentación (hs) se considera de 0.20m según la norma EX – IEOS.

La altura total del desarenador se obtiene con la siguiente ecuación:

$$HTd = ha + hs \text{ (Ecu. 51)}$$

Donde:

HT: altura total del desarenador (m).

- **VOLUMEN DE ARENA RECOGIDA POR EL DESARENADOR**

El volumen que pasa por el desarenador a los 15 días se calcula con ecuación:

$$\text{Vol} = Q_{\text{diseño}} * T \quad (\text{Ecu. 52})$$

Donde:

Vol: volumen que pasa por el desarenador (m³);

Q_{diseño}: caudal de diseño (m³/días);

T: tiempo que se realiza la limpieza (días).

Entonces el volumen de arena recogida por el desarenador se obtiene con la ecuación:

$$\text{Vol arena} = \text{Vol} * \left(\frac{\text{Arena rec}}{1000} \right) \quad (\text{Ecu. 53})$$

Donde:

Vol arena: volumen que pasa por el desarenador (m³);

Vol: volumen que pasa por el desarenador (m³);

Arena rec: cantidad de arena recogida (m³), varía entre 7.5-90lts.

- **LONGITUD DEL DESARENADOR**

La longitud del desarenador se obtiene con la ecuación:

$$L_d = \frac{\text{Vol arena}}{\text{HT} * b} \quad (\text{Ecu. 54})$$

Donde:

Ld: longitud del desarenador (m);

Vol arena: volumen que pasa por el desarenador (m³);

HT: altura total del desarenador (m);

b; ancho del desarenador (m).

La longitud definitiva del desarenador se calcula con la ecuación:

$$Lde = Ld + (Ld * \Delta) \quad (\text{Ecu. 55})$$

Donde:

Lde: longitud definitiva del desarenador (m);

Ld: longitud del desarenador (m);

Δ : incremento de la longitud del desarenador (%), varía entre (30-50%).

Se debe comprobar que la relación largo y altura del desarenador debe ser mínimo de 25, así:

$$\frac{Lde}{HT} \geq 25$$

- **EFICIENCIA HIDRÁULICA DEL DESARENADOR**

El Volumen útil del desarenador se calcula con la ecuación:

$$V_{\text{útil}} = Lr * HT * b \quad (\text{Ecu. 56})$$

Donde:

V_{útil}: volumen útil del desarenador (m³);

L_{de}: longitud definitiva del desarenador (m);

HT: altura total del desarenador (m);

b; ancho del desarenador (m).

Periodo de retención:

$$Tr = \frac{V_{\text{útil}}}{Q} \text{ (Ecu. 57)}$$

Donde:

V_{útil}: Volumen útil del desarenador (m³);

Q: caudal de diseño m³/seg.

El período de retención debe ser menor o igual al periodo de retención adoptado para el diseño.

$$Tr \leq Tr \text{ adoptado}$$

6.6.9.4 TRATAMIENTO PRIMARIO

6.6.9.4.1 TANQUE SÉPTICO-GENERALIDADES

- a) El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguasresiduales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación quenecesariamente se instalan a continuación.

- b) Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existenredes de alcantarillado, o ésta se encuentren tan alejadas, como para justificar su instalación.

- c) En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.
- d) No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción.
- e) El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación. (Norma Técnica I.S.020)

- **TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA**

Este valor viene dado por la siguiente fórmula:

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(P * q) \quad (\text{Ecu. 58})$$

Donde:

PR: Tiempo promedio de retención hidráulica, en días;

P: Población servida, en Hab;

q: Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/habitante.día.

Nota: El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

- **VOLUMEN DEL TANQUE SÉPTICO**

- **VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN**

El volumen requerido para la sedimentación V_s , en m^3 se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * PR \quad (\text{Ecu. 59})$$

- **VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS**

Un volumen de digestión y almacenamiento de lodos (V_d , en m^3) se calculará mediante la fórmula:

$$V_d = G \times 10^{-3} * P * N \quad (\text{Ecu. 60})$$

Donde,

N: Es el intervalo deseado; en años, entre operaciones sucesivas de remoción de lodos;

G = Volumen de lodos producido por persona y por año en litros.

Nota: El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

- **VOLUMEN DE NATAS**

Este volumen viene dado por un valor mínimo igual a $0.70m^3$.

$$V_n = 0.70 m^3$$

- VOLUMEN TOTAL DE LODOS

El volumen total de lodos corresponde a la suma del volumen requerido para la sedimentación (V_s), más el volumen de digestión y almacenamiento de lodos (V_d), más el volumen de natas (V_n). (Norma Técnica I.S.020):

$$V_t = V_s + V_d + V_n \text{ (Ecu. 61)}$$

Según la subsecretaría de saneamiento ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de 5 - 65 m³/día.

- **ÁREA SUPERFICIAL DEL TANQUE SÉPTICO**

De la siguiente fórmula se obtiene el valor del área dado que se tiene el volumen y el valor de H asumido.

$$A = \frac{V}{H} \text{ (Ecu. 62)}$$

- **PROFUNDIDAD MÁXIMA DE ESPUMA SUMERGIDA**

Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida (H_e , en m) es una función del área superficial del tanque séptico (A , en m²), y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = \frac{0.70}{A} \text{ (Ecu. 63)}$$

Donde:

A: área superficial del tanque séptico, en m².

- **PROFUNDIDAD LIBRE DE ESPUMA SUMERGIDA**

La profundidad libre de espuma sumergida es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico (H_{es}) y debe tener un valor mínimo de 0,1 m.

$$H_{es} = 0.1\text{m}$$

- **PROFUNDIDAD LIBRE DE LODOS**

La profundidad libre de lodo es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la tee o cortina del dispositivo de salida, su valor (H_o , en m) se relaciona al área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A \quad (\text{Ecu. 64})$$

Donde:

H_o : está sujeto a un valor mínimo de 0,3 m;

A: A: área superficial del tanque séptico, en m^2 .

- **PROFUNDIDAD MÍNIMA REQUERIDA PARA LA SEDIMENTACIÓN**

El volumen requerido para la sedimentación (V_s), dividido para el área superficial del tanque séptico da como resultado el valor de la profundidad mínima requerida para sedimentación (H_s , en m).

$$H_s = \frac{V_s}{A} \quad (\text{Ecu. 65})$$

- **PROFUNDIDAD DE ESPACIO LIBRE**

La profundidad de espacio libre (HI) debe seleccionarse comparando la profundidad de espacio libre mínimo total calculado como $(0,1 + H_o)$ con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s), se elige la mayor profundidad.

$$HI = 0.1 + H_o \quad (\text{Ecu. 66})$$

- **PROFUNDIDAD DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS**

El volumen de digestión y almacenamiento de lodos (V_d), dividido para el área superficial del tanque séptico da como resultado el valor de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (H_d , en m).

$$H_d = \frac{V_d}{A} \quad (\text{Ecu. 67})$$

- **PROFUNDIDAD TOTAL EFECTIVA**

La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (H_d), la profundidad del espacio libre (HI) o H_s y la profundidad máxima de las espumas sumergidas (H_e).

$$HEF. = H_d + H_s + H_e \quad (\text{Ecu. 68})$$

- Cuando en la aplicación de las fórmulas de diseño se obtenga un volumen menor a 3m^3 , la capacidad total mínima se considera en 3m^3 .

- Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, podrán subdividirse en 2 o más cámaras. No obstante se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque séptico no sea superior a los 5 m³.
- Si el tanque séptico tiene 2 o más cámaras, la primera tendrá una capacidad de por lo menos 50% de la capacidad útil total. La relación entre el largo y el ancho del tanque séptico será como mínimo de 2:1. (Norma Técnica I.S.020)

- **ANCHO DEL TANQUE SÉPTICO**

El ancho del tanque séptico se obtiene de la siguiente fórmula dado que se tiene el valor del área superficial:

$$A = 2 * b^2$$

$$b = \sqrt{\frac{A}{2}} \text{ (Ecu. 69)}$$

6.6.9.4.2 DISEÑO DEL LECHO DE SECADO

Los lechos de secado son tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinado a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación.

Para el diseño de lechos de secado se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Pueden ser contruidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques) con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos es

generalmente de 3 a 6 m, pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.

- El medio de drenaje es generalmente es de 0,3 m de espesor.
- El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15cm formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm llena de arena. La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. Debajo de la arena se debe colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51 mm (1/6" y 2"), de 0,20 m de espesor.
- Los drenes deben estar constituidos por tubos de 100 mm de diámetro instalados debajo de la grava. (CPE INEN 005-9-1; 1992)

- **CARGA DE SÓLIDOS QUE INGRESA AL SEDIMENTADOR**

$$C = \frac{Pf * \text{contribución per cápita}}{1000} \text{ (Ecu. 70)}$$

Donde:

Pf: Población futura, en hab;

Contribución per cápita: 90grSS(hab/día) cuando no se cuenta con alcantarillado.

- **MASA DE SÓLIDOS QUE CONFORMAN LOS LODOS**

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \text{ (Ecu. 71)}$$

- **VOLUMEN DIARIO DE LODOS DIGERIDOS**

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\frac{\% \text{ de sólidos}}{100}\right)} \text{ (Ecu. 72)}$$

Donde:

ρ_{lodo} : Densidad de lodos, 1.04 kg/lt;

% de sólidos: % de sólidos contenidos en el lodo (lodo primario digerido), que varía entre 8-12%.

- **VOLUMEN DE LODOS A EXTRAERSE DEL TANQUE**

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000} \text{ (Ecu. 73)}$$

Donde:

Vld: volumen diario de lodos digeridos, en m³;

Td: tiempo de digestión, en días.

El tiempo de digestión se puede obtener de la siguiente tabla:

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

Tabla #15: Tiempo de digestión dada la temperatura.

Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR.

- **ÁREA DEL LECHO DE SECADO**

$$A_{ls} = \frac{V_l}{H_a} \text{ (Ecu. 74)}$$

Donde:

V_l : volumen de lodos a extraerse del tanque, en m^3 ;

H_a : profundidad, en m.

- **ANCHO Y LONGITUD DEL LECHO DE SECADO**

Conocida el área se despeja el valor de b así:

$$A = B^2$$

$$B = \sqrt{A} \text{ (Ecu. 75)}$$

La longitud es igual ancho del lecho de secado.

$$L = B$$

(OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

6.6.9.5 TRATAMIENTO SECUNDARIO

Se considerarán como tratamiento secundario los procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO soluble mayor a 80%, pudiendo ser de biomasa en suspensión o biomasa adherida, e incluye los siguientes sistemas: lagunas de estabilización, lodos activados (incluidas las zanjas de oxidación y otras variantes), filtros biológicos y módulos rotatorios de contacto.

6.6.9.5.1 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

- **CAUDAL FILTRO BIOLÓGICO**

Del manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo de retención asumido.

$$Q_{\text{FILTROB.}} = 0.524 * Q * (80\%PR) \text{ (Ecu. 76)}$$

Donde:

PR: Período de retención, en días.

- **ÁREA DEL FILTRO BIOLÓGICO**

$$A_{\text{FILTROB.}} = \frac{Q_{\text{FILTROB.}}}{\text{TAH}} \text{ (Ecu. 77)}$$

Donde:

TAH: Tasa de aplicación hidráulica, en $\text{m}^3/\text{días} * \text{m}^2$

El manual de plantas de aguas de Rivas Mijares, recomienda una tasa de aplicación hidráulica (TAH) de 1 a 5 $\text{m}^3/\text{días} * \text{m}^2$ de filtro.

- **SECCIÓN DEL FILTRO BIOLÓGICO**

Conocido el área del filtro biológico se obtiene el diámetro, así:

$$A = \pi * \left(\frac{D^2}{4} \right)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}} \quad (\text{Ecu. 78})$$

- **VOLUMEN DEL FILTRO BIOLÓGICO**

$$V_{\text{FILTROB.}} = A_{\text{FILTROB.}} * h_{\text{asumida}} \quad (\text{Ecu. 79})$$

Donde:

$A_{\text{FILTROB.}}$: área del filtro biológico, en m^2 ;

h_{asumido} : altura de agua asumida, en m.

- **PERÍODO DE RETENCIÓN**

$$PR_{\text{CAL}} = \frac{V_{\text{FILTROB.}}}{Q_{\text{FILTROB.}}} \quad (\text{Ecu. 80})$$

Donde:

PR_{CAL} : período de retención a calcularse, en horas;

$V_{\text{FILTROB.}}$: volumen del filtro, en m^3 ;

$Q_{\text{FILTROB.}}$: caudal del filtro biológico, en m^3/seg .

$$PR_{\text{cal}} \geq PR_{\text{asum}}$$

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

6.7.1.1 POBLACIÓN DE SATURACIÓN

En la ejecución de este proyecto es necesario asegurar la funcionalidad y eficiencia del servicio en el futuro, para lo cual es primordial tener en cuenta la población futura o de diseño. Se considera una población saturada la misma que se calcula aplicando la ecu.7:

$$P_{\text{diseño}} = \# \text{ de lotes} * (\text{hab}/\text{viv})$$

$$P_{\text{diseño}} = 143 * 5 \text{ hab}$$

$$P_{\text{diseño}} = 715 \text{ hab.}$$

6.7.1.2 DOTACIÓN FUTURA

La proyección de la dotación futura considerada para el diseño de la urbanización en estudio es de 229.33 lt/hab/día para el año 2027, valor que fue tomado del cuadro de proyección de la oferta, demanda y déficit del servicio de agua potable según el diseño de la red de distribución de agua potable de la ciudad del Tena. (Anexo C).

$$\text{Dot. Futura} = 229.33(\text{lt}/\text{hab})/\text{día.}$$

6.7.1.3 DENSIDAD POBLACIONAL

Empleando la ecu.8 se obtiene el valor de la densidad poblacional, así:

Dado:

área proyecto= 8.75Há;

Población=715hab.

$$D_{\text{poblacional}} = \frac{\text{Población}}{\text{área proyecto}}$$

$$D_{\text{poblacional}} = \frac{715\text{hab}}{8.75\text{Há}}$$

$$D_{\text{poblacional}} = 81.72\text{hab/Há.}$$

6.7.1.4 CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE

Para el diseño sanitario se toma el tramo (P1-P2) de la proyección de la calle s/n, empleando la ecu.9 se obtiene el valor del Qmd A.P., así:

Dado:

Pdiseño=0.0678Há*81.72hab/Há=6hab;

Dot.futura=229.33 lt/hab/día.

$$Q_{\text{md A. P.}} = \frac{P_{\text{diseño}} * \text{Dot. futura}}{86400}$$

$$Q_{\text{md A. P.}} = \frac{6\text{hab} * 229.33\text{lt/hab/ día}}{86400}$$

$$Q_{\text{md A. P.}} = 0.0159\text{lt/seg.}$$

6.7.1.5 CAUDAL MEDIO SANITARIO

Empleando la ecu.10 se obtiene el caudal medio sanitario, así:

Dado:

$C = 0.80$;

$Q_{mdA.P.} = 0.0159 \text{ lt/seg.}$

$$Q_{ms} = C * Q_{md A. P.}$$

$$Q_{ms} = 0.80 * 0.015 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{ms} = 0.0127 \text{ lt/seg.}$$

6.7.1.6 CAUDAL INSTANTÁNEO

Aplicando la ecu.11 se tiene el caudal instantáneo:

Dado:

$M = 4$, ya que el caudal medio no sobrepasa los 4 lt/seg;

$Q_{ms.} = 0.0127 \text{ lt/seg.}$

$$Q_i = M * Q_{ms}$$

$$Q_i = 4 * 0.0127 \text{ lt/seg}$$

$$Q_i = 0.0510 \text{ lt/seg.}$$

6.7.1.7 FACTOR DE MAYORACIÓN “M”

Este factor puede variar según el criterio del autor. Dado $p=0.715$

HARMON: Empleando la ecu.12

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

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.715}}$$

$$M = 3.89$$

BABIT: Empleando la ecu.13

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

$$M = \frac{5}{0.715^{0.2}}$$

$$M = 5.35$$

Como el caudal medio no sobrepasa los 4 lt/seg, se asume un coeficiente de mayoración $M=4.0$

6.7.1.8 CAUDAL POR INFILTRACIÓN

Empleando la ecu.14 según la norma Boliviana se obtiene el caudal de infiltración:

Dado:

$I=0.0005$ (lt/m/seg);

$L=36.20$ m.

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

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{lt/m/seg} * 36.20 \text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.0181 \text{lt/seg.}$$

6.7.1.9 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

Empleando la ecu.17, se determina Q_e :

Dado:

$Q_i=0.0510$ lt/seg;

$\%=10\%$

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

$$Q_e = 0.10 * 0.0181 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 0.0051 \text{lt/seg.}$$

6.7.1.10 CÁLCULO DEL CAUDAL DEL TRAMO

Empleando la ecu.18, se determina el Q_{tramo} :

Dado:

$$Q_i = 0.0510 \text{ lt/seg};$$

$$Q_{\text{inf}} = 0.0181 \text{ lt/seg};$$

$$Q_e = 0.0051 \text{ lt/seg}.$$

$$Q_{\text{tramo}} = Q_i + Q_{\text{inf}} + Q_e$$

$$Q_{\text{tramo}} = (0.0510 + 0.0181 + 0.0051) \text{ lt/seg}$$

$$Q_{\text{tramo}} = 0.0742 \text{ lt/seg}.$$

6.7.2 DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO

6.7.2.1 FÓRMULAS PARA EL DISEÑO DE LA TUBERÍA

Para el diseño de la tubería se toma el tramo (P1-P2) de la proyección de la calle s/n.

a) PARA TUBERÍA CON SECCIÓN LLENA

- **Gradiente**

Empleando la ecu.20, se determina el valor de S:

Dado:

CS=539.500m.s.m;

CI=537.853m.s.m;

L=36.20m.

$$S = \frac{CS - CI}{L}$$

$$S = \frac{539.500m. s. m - 537.853m. s. m}{36.20m}$$

$$S = 0.0455m/m.$$

- **Diámetro calculado**

Empleando la ecu.24, se determina el valor de D:

Dado:

$Q_{\text{tramo}}=0.0000742\text{m}^3/\text{seg};$

$n=0.011$, para tubería de PVC;

$S=0.0455\text{m/m}.$

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

$$D = \left(\frac{0.00007421 * 0.011}{0.312 * (0.0455)^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = 0.0144\text{m} = 14.40\text{mm}.$$

Como el diámetro calculado (D) es muy bajo se adopta el diámetro mínimo de 200mm.

- **Caudal considerando d=200mm**

Empleando la ecu.23, se determina el valor de Q:

Dado:

$n=0.011$, para tubería de PVC;

$D=0.20\text{m};$

$S=0.0455\text{m/m}.$

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

$$Q = \frac{0.312}{0.011} * (0.20)^{\frac{8}{3}} * (0.0455)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 0.08276\text{m}^3/\text{seg} = 82.76\text{lt}/\text{seg}.$$

- **Velocidad considerando d=200mm**

Empleando la ecu.22, se determina el valor de V:

Dado:

n=0.011, para tubería de PVC;

D=0.20m;

S=0.0455m/m.

$$V = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2}$$

$$V = 2.63\text{m}/\text{seg}.$$

Como la velocidad obtenida es mayor que 0.90m/seg, y menor que 4.5m/seg, se acepta el diseño de la tubería.

- **Radio a tubo lleno considerando d=200mm**

Empleando la ecu.21, se determina el valor de R:

Dado:

D=0.20m;

$$R = \frac{D}{4}$$

$$R = \frac{0.20\text{m}}{4} = 0.050\text{m}.$$

b) PARA TUBERÍA CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA

Los valores para la tubería a sección parcialmente llena, se obtiene a través del software Hcanalesen el cual se trabaja a tirante normal con sección circular.

- **Resultados obtenidos del software:**

H_{pll}=4.60mm;

V_{pll}=0.41m/seg;

R_{pll}=0.0030m;

- **Tensión tractiva:**

Empleando la ecu.30, se determina el valor de τ :

Dado:

$\rho=1000\text{kg/m}^3$;

$g=9.81\text{ m/seg}^2$;

$R=0.0030\text{m}$;

$S=0.0455\text{m/m}$.

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

$$\tau = 1000\text{kg/m}^3 * 9.8\text{m/seg}^2 * 0.0030\text{m} * 0.0455\text{m/m}$$

$$\tau = 1.34\text{ Pa}$$

Dado que la velocidad calculada a sección parcialmente llena se encuentra dentro de lo establecido y la tensión tractiva obtenida es mayor que 1Pa, se acepta el diseño de la tubería.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

REALIZADO POR: Srta. Egda. Janeth Defaz

DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO

CALLE	POZO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (msnm)	COTA PROYECTO (msnm)	Q TRAMO (lts/s)	GRADIENTE (%)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANAL	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSIÓN TRACTIVA
PEOYECCIÓN CALLE S/N	P1	36.2	541.000	539.500	0.0742	6.07	13.64	200.00	95.59	3.04	0.050	4.30	0.0742	0.45	0.0028	1.67
	P2		539.853	537.303												
	P2	81.78	539.853	537.303	0.2459	2.10	26.09	200.00	56.19	1.79	0.050	9.60	0.2459	0.45	0.0062	1.28
	P3		538.838	535.588												
	P3	31.74	538.838	535.588	0.2991	1.81	28.88	200.00	52.13	1.66	0.050	10.90	0.2991	0.45	0.0071	1.26
	P4		539.065	535.015												
	P4	59.18	539.065	535.015	0.3941	3.70	28.00	200.00	74.61	2.37	0.050	10.50	0.7514	0.63	0.0068	2.47
	P5		534.827	532.827												
	P5	63.00	534.827	531.227	0.2312	2.54	24.60	200.00	61.80	1.97	0.050	8.90	0.2312	0.47	0.0058	1.44
	P6		536.125	532.825												
	P6	63.00	536.125	532.825	0.1156	4.13	17.31	200.00	78.87	2.51	0.050	5.80	0.1156	0.45	0.0037	1.50
	P7		536.928	535.428												
	P7	63.00	536.928	535.428	0.1156	7.60	15.44	200.00	106.94	3.40	0.050	5.00	0.1156	0.55	0.0033	2.46
	P8		532.142	530.642												
P8	63.00	532.142	530.642	0.2312	2.72	24.27	200.00	64.04	2.04	0.050	8.80	0.2312	0.48	0.0057	1.52	
P9		530.426	528.926													
P9	81.72	530.426	528.926	0.4402	1.41	34.97	200.00	46.05	1.46	0.050	13.80	0.4402	0.46	0.0089	1.23	
P10		529.575	527.775													
P10	81.72	529.575	527.775	0.6679	1.16	42.37	200.00	41.88	1.33	0.050	17.60	0.6679	0.49	0.0113	1.29	
P11		528.723	526.823													
CALLE F	P8	81.72	532.142	530.642	0.3585	3.07	27.98	200.00	68.00	2.16	0.050	10.50	0.3585	0.57	0.0068	2.05
	P13		529.632	528.132												
	P13	81.72	529.632	528.132	0.7264	2.04	39.36	200.00	55.43	1.76	0.050	16.00	0.7264	0.61	0.0103	2.06
	P12		529.164	526.464												
CALLE E	P7	81.72	536.928	535.428	0.3585	5.08	25.46	200.00	87.43	2.78	0.050	9.30	0.3585	0.68	0.0061	3.04
	P15		532.779	531.279												
	P15	81.72	532.779	531.279	0.7264	4.26	34.29	200.00	80.08	2.55	0.050	13.50	0.7264	0.79	0.0087	3.64
	P14		529.298	527.798												
CALLE D	P6	81.72	536.125	534.625	0.3585	4.70	25.84	200.00	84.08	2.67	0.050	9.50	0.3585	0.66	0.0062	2.86
	P18		532.288	530.788												
	P18	81.72	532.288	530.788	0.7264	4.52	33.91	200.00	82.46	2.62	0.050	13.30	0.7264	0.81	0.0086	3.81
	P17		528.597	527.097												
CALLE C	P5	81.71	534.827	532.827	1.0492	6.37	36.50	200.00	97.90	3.11	0.050	14.60	1.0492	1.02	0.0094	5.87
	P20		529.125	527.625												
	P20	81.71	529.125	527.625	1.4264	1.66	52.67	200.00	50.06	1.59	0.050	23.20	0.6058	0.70	0.0146	2.38
	P19		527.765	526.265												
CALLE B	P3	82.00	538.838	537.338	0.3400	10.81	21.66	200.00	127.58	4.06	0.050	7.60	0.3400	0.87	0.0050	5.30
	P22		529.972	528.472												
	P22	78.16	529.972	526.972	1.3299	2.41	47.85	200.00	60.27	1.92	0.050	20.50	1.3299	0.78	0.0130	3.08
	P21		526.586	525.086												
CALLE A	P2	82.00	539.853	537.853	0.2839	10.58	20.33	200.00	126.19	4.01	0.050	7.00	0.2839	0.82	0.0046	4.77
	P24		530.680	529.180												
	P24	57.23	530.680	529.180	0.1968	8.89	18.30	200.00	115.69	3.68	0.050	6.20	0.1968	0.69	0.0040	3.49
	P23		525.592	524.092												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA
REALIZADO POR: Srta. Egda. Janeth Defaz

DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO

CALLE	POZO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (msnm)	COTA PROYECTO (msnm)	Q TRAMO (lts/s)	GRADIENTE (%)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANAL	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSIÓN TRACTIVA
AV OCCIDENTAL	P11	63.00	528.723	526.823	1.3886	0.73	60.88	200.00	33.12	1.05	0.050	27.90	1.3886	0.52	0.0174	1.24
	P12		529.164	526.364												
	P12	63.00	529.164	526.364	2.3801	0.74	74.30	200.00	33.37	1.06	0.050	36.20	2.3801	0.61	0.0220	1.60
	P14		529.298	525.898												
	P14	23.66	529.298	525.898	3.2024	0.83	81.22	200.00	35.41	1.13	0.050	40.70	3.2024	0.70	0.0245	2.00
	P16		529.101	525.701												
	P16	39.34	529.101	525.701	3.3248	0.77	83.54	200.00	34.11	1.09	0.050	42.20	3.3248	0.69	0.0253	1.92
	P17		528.597	525.397												
	P17	63.00	528.597	525.397	4.2415	0.61	95.78	200.00	30.21	0.96	0.050	44.70	4.2415	0.81	0.0266	1.58
	P19		527.765	525.015												
	P19	51.03	527.765	525.015	5.8616	0.64	106.90	200.00	31.15	0.99	0.050	58.90	5.8616	0.76	0.0337	2.13
	P21		526.586	524.686												
	P21	82.84	526.586	524.686	7.6347	0.72	115.70	200.00	32.86	1.05	0.050	65.50	7.6347	0.85	0.0367	2.58
	P23		525.592	524.092												
P23	40.80	525.592	524.092	0.1886	5.90	19.45	200.00	94.26	3.00	0.050	6.60	0.1886	0.59	0.0044	2.55	
P26		528.000	526.500													
CALLE QUINTA	P25	38.26	530.855	529.355	0.1219	3.86	17.89	200.00	76.18	2.42	0.050	6.00	0.1219	0.45	0.0039	1.47
	P24		530.680	527.880												
	P24	80.94	530.680	527.880	0.6799	1.12	42.96	200.00	41.10	1.31	0.050	17.90	0.6799	0.49	0.0114	1.25
	P22		529.972	526.972												
CALLE CUARTA	P27	59.80	532.682	531.182	0.1981	3.34	22.05	200.00	70.87	2.25	0.050	7.80	0.1981	0.49	0.0051	1.67
	P28		530.687	529.187												
	P28	32.29	530.687	528.787	0.3901	1.72	32.20	200.00	50.87	1.62	0.050	12.60	0.3901	0.47	0.0082	1.38
	P29		530.132	528.232												
CALLE W	P30	32.06	532.191	530.691	0.0721	5.94	13.55	200.00	94.56	3.01	0.050	4.20	0.0721	0.44	0.0028	1.63
	P28		530.687	528.787												
CALLE H	P29	56.09	530.132	528.232	0.4930	1.80	34.85	200.00	52.04	1.66	0.050	13.80	0.4930	0.52	0.0089	1.57
	P11		528.723	527.223												

6.7.3 CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL

6.7.3.1 CAUDAL DE DISEÑO

Para el diseño pluvial se toma el tramo (P1-P2) de la proyección de la calle s/n. Empleando la ecu.31, se determina el valor de Q:

Dado:

C=0.54;

I=157.95 mm/h;

A=0.0676 há.

$$Q = 0.00278 * C * I * A$$

$$Q = 0.00278 * 0.54 * 157.95 \frac{\text{mm}}{\text{h}} * 0.0676 \text{Há}$$

$$Q = 16.03 \text{ lt/seg.}$$

- **COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO**

Se considera un valor de C de 0.54.

- **INTENSIDAD DE LA LLUVIA**

Empleando la ecu.32, se determina el valor de Imáx:

Dado:

tc=15min.

$$I_{\text{máx}} = \frac{759.72}{t^{0.58}}$$

$$I_{\text{máx}} = \frac{759.72}{15\text{min}^{0.58}} = 157.95 \text{ mm/h}$$

- **TIEMPO DE CONCENTRACIÓN**

Empleando la ecu.33, se determina el valor de t_c :

Dado:

$t_f=0$ min;

$t_e= 15$ min.

$$t_c = t_f + t_e$$

$$t_c = (0 + 15)\text{min} = 15 \text{ min.}$$

- **TIEMPO DE ESCURRIMIENTO**

El tiempo de escurrimiento considerado es de 0 min para el tramo del P1-P2.

- **TIEMPO DE LLEGADA**

El tiempo de llegada considerado es de 15 min para el inicio del tramo del P1-P2.

6.7.4 DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO PLUVIAL

El diseño de la tubería para el alcantarillado pluvial se considerará las mismas ecuaciones consideradas del alcantarillado sanitario.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA
REALIZADO POR: Srta. Egda. Janeth Defaz

DISEÑO HIDRÁULICO PLUVIAL

CALLE	POZO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (msnm)	COTA PROYECTO (msnm)	Q TRAMO (lts/s)	GRADIENTE (%)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANAL	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)
PROYECCIÓN CALLE S/N	P1	34.37	541.000	539.500	16.0290	3.04	116.55	250.00	122.67	2.50	0.063	61.00	16.0290	1.73	0.0359	10.71
	P2		539.955	538.455												
	P2'	44.70	539.955	538.455	40.4362	4.46	153.44	250.00	148.62	3.03	0.063	89.10	40.4362	2.57	0.0491	21.50
	P2'		537.960	536.460												
	P3	37.30	537.960	536.460	57.5655	0.71	247.41	450.00	283.75	1.78	0.113	137.50	57.5655	1.40	0.0781	5.42
	P3		538.796	536.196												
	P3	33.26	538.796	536.196	70.0311	0.84	258.11	450.00	308.36	1.94	0.113	145.70	70.0311	1.57	0.0818	6.71
	P4		539.068	535.918												
	P4	57.00	539.068	535.918	89.7008	4.29	208.37	450.00	698.98	4.39	0.113	108.90	89.7008	3.02	0.0642	27.05
	P5		534.970	533.470												
	P5	20.77	534.970	532.620	51.3889	0.75	234.76	315.00	112.56	1.44	0.079	149.30	51.3889	1.41	0.0760	5.56
	P5'		534.275	532.775												
	P5'	42.23	534.275	532.775	41.4651	4.11	157.34	315.00	264.02	3.39	0.079	84.50	41.4651	2.47	0.0490	19.74
	P6		536.009	534.509												
	P6	63.01	536.009	534.509	26.1538	1.61	157.69	315.00	165.53	2.12	0.079	84.80	26.1538	1.55	0.0492	7.79
	P7		537.026	535.526												
	P7	62.99	537.026	534.326	26.1538	5.61	124.85	315.00	308.57	3.96	0.079	62.10	26.1538	2.41	0.0375	20.63
	P8		532.293	530.793												
	P8	63.00	532.293	530.793	51.2154	2.94	181.28	315.00	223.52	2.87	0.079	102.60	51.2154	2.32	0.0576	16.63
P9	530.439		528.939													
P9	83.10	530.439	528.939	101.1528	1.03	284.76	450.00	342.72	2.15	0.113	167.80	101.1528	1.87	0.0914	9.26	
P10		529.581	528.081													
P10	83.09	529.581	528.081	150.9896	1.03	330.91	450.00	342.74	2.15	0.113	209.30	150.9896	2.08	0.1073	10.87	
P11		528.723	527.223													
P8	83.10	532.293	530.793	100.5842	3.21	229.77	450.00	603.90	3.79	0.113	124.30	100.5842	2.81	0.0718	22.58	
P13		529.629	528.129													
P13	83.09	529.629	528.129	195.6479	0.74	388.17	615.00	667.46	2.25	0.154	228.20	195.6479	1.95	0.1245	9.04	
P12		529.164	527.514													
P7	84.86	537.026	535.526	100.7502	5.04	211.18	315.00	292.65	3.75	0.079	127.60	100.7502	3.40	0.0681	33.70	
P15		532.745	531.245													
P15	83.10	532.745	531.245	196.4188	4.15	281.39	450.00	686.93	4.32	0.113	164.80	196.4188	3.72	0.0902	36.70	
P14		529.298	527.798													
P6	83.10	536.009	534.509	100.7028	4.59	214.92	315.00	279.13	3.58	0.079	130.90	100.7028	3.29	0.0694	31.25	
P18		532.195	530.695													
P18	83.09	532.195	530.695	196.3042	4.33	279.06	450.00	701.96	4.41	0.113	162.90	196.3042	3.78	0.0894	37.99	
P17		528.596	527.096													
P5	83.10	534.970	530.970	242.0674	4.08	305.23	450.00	681.53	4.28	0.113	185.40	242.0674	3.92	0.0985	39.45	
P20		529.077	527.577													
P20	83.09	529.077	527.577	322.8599	1.58	406.35	615.00	974.89	3.28	0.154	243.80	322.8599	2.95	0.1309	20.28	
P19		527.765	526.265													
P3	81.97	538.796	534.796	96.0553	7.71	191.57	250.00	195.34	3.98	0.063	123.90	96.0553	3.96	0.0621	46.97	
P22		529.976	528.476													
P22	80.57	529.976	526.476	353.6574	1.69	415.30	615.00	1007.59	3.39	0.154	251.60	353.6574	3.09	0.1339	22.16	
P21		526.617	525.117													
P2	81.99	539.955	535.955	74.2170	8.24	171.74	250.00	201.99	4.11	0.063	104.90	74.2170	3.80	0.0555	44.88	
P24		530.696	529.196													
P24	59.69	530.696	528.696	50.2447	7.78	149.99	250.00	196.23	4.00	0.063	86.30	50.2447	3.34	0.0478	36.48	
P23		525.552	524.052													

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA
REALIZADO POR: Srta. Egda. Janeth Defaz

DISEÑO HIDRÁULICO PLUVIAL

CALLE	POZO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (msnm)	COTA PROYECTO (msnm)	Q TRAMO (lts/s)	GRADIENTE (%)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANAL	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)
AV OCCIDENTAL	P11	63.00	528.723	527.223	323.2607	0.57	492.14	800.00	1180.90	2.35	0.200	286.20	323.2607	2.00	0.1575	8.80
	P12		529.164	526.864												
	P12	63.00	529.164	526.864	571.4218	0.58	607.15	800.00	1192.35	2.37	0.200	390.60	571.4218	2.34	0.1970	11.23
	P14		529.298	526.498												
	P14	21.91	529.298	526.498	783.7871	0.81	641.88	900.00	1930.33	3.03	0.225	399.80	783.7871	2.87	0.2079	16.57
	P16		529.120	526.320												
	P16	41.09	529.120	526.320	805.1063	0.79	652.01	900.00	1901.72	2.99	0.225	408.80	805.1063	2.86	0.2111	16.33
	P17		528.596	525.996												
	P17	63.00	528.596	525.996	1031.7362	0.60	752.07	1000.00	2205.74	2.81	0.250	482.30	1031.7362	2.75	0.2442	14.49
	P19		527.765	525.615												
	P19	50.01	527.765	525.615	1383.4151	1.00	764.56	1000.00	2830.40	3.60	0.250	493.10	1383.4151	3.59	0.2478	24.21
	P21		526.617	525.117												
	P21	57.99	526.617	524.467	1438.3028	1.48	720.13	1000.00	3452.09	4.39	0.250	450.40	1438.3028	4.19	0.2332	33.89
	P21'		525.108	523.608												
P21'	24.76	525.108	523.608	1802.2545	0.83	873.22	1200.00	4206.98	3.72	0.300	549.40	1802.2545	3.57	0.2830	23.10	
P23		525.552	523.402													
P23	39.11	525.552	524.052	48.0395	5.78	155.92	250.00	169.19	3.44	0.063	91.20	48.0395	2.96	0.0499	28.31	
P26		527.814	526.314													
CALLE QUINTA	P25	36.55	530.855	529.355	30.1610	1.26	174.36	250.00	78.84	1.61	0.063	107.30	30.1610	1.50	0.0564	6.95
	P24		530.696	528.896												
	P24	48.36	530.696	528.896	71.9048	3.26	201.95	450.00	609.07	3.83	0.113	104.50	71.9048	2.57	0.0619	19.80
	P24'		528.819	527.319												
	P24'	32.66	528.819	527.319	173.7185	1.05	347.67	450.00	345.65	2.17	0.113	225.80	173.7185	2.17	0.1128	11.62
P22	529.976		526.976													
CALLE CUARTA	P27	53.46	532.682	531.182	52.6633	4.24	171.04	450.00	694.71	4.37	0.113	83.90	52.6633	2.57	0.0510	21.23
	P28		530.414	528.914												
	P28	32.00	530.414	528.914	100.7621	2.15	247.74	450.00	494.91	3.11	0.113	137.90	100.7621	2.44	0.0783	16.54
	P29		529.725	528.225												
CALLE W	P30	28.64	532.191	530.691	17.1908	6.20	104.67	315.00	324.55	4.16	0.079	49.30	17.1908	2.21	0.0304	18.50
	P28		530.414	528.914												
CALLE H	P29	54.02	529.725	528.225	124.6039	1.85	275.89	450.00	459.36	2.89	0.113	160.30	124.6039	2.45	0.0883	16.07
	P11		528.723	527.223												

6.7.5 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES CANTÓN TENA PROVINCIA DEL NAPO

6.7.5.1 CAUDAL DE DISEÑO

Empleando la ecu.37, se determina el valor de Qdiseño:

Dado:

$$C=0.80;$$

$$Q_{md \text{ A.P.}}=(715\text{hab} \cdot 229.33\text{lt/hab/día})/86400=1.90\text{lt/seg};$$

$$Q_{inf}=0.0181\text{lt/seg};$$

$$Q_e=0.10 \cdot (1.90\text{lt/seg} \cdot 0.80 \cdot 4) = 0.61\text{lt/seg};$$

$$Q_{indus}=0\text{lt/seg}.$$

$$Q_{diseño} = (C \cdot Q_{md \text{ A. P.}}) + Q_{inf} + Q_e + Q_{indus}$$

$$Q_{diseño} = [(0.80 \cdot 1.90) + 0.0181 + 0.61 + 0.00] \text{ lt/seg}$$

$$Q_{diseño} = 2.15\text{lt/seg}$$

El caudal de diseño calculado según la norma EX-IEOS es inferior al caudal total recogido de los tramos (8.02lt/seg), por cuanto se adopta este valor como caudal de diseño para la planta de tratamiento.

$$Q_{diseño} = 8.02\text{lt/seg}.$$

6.7.5.2 OBRAS DE LLEGADA

6.7.5.2.1 CÁLCULO DEL CANAL DE INGRESO

Empleando la ecu.39, se determina el valor del área:

Dado:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.008 \text{ m}^3/\text{seg};$$

$$b_{\text{impuesto}} = 0.30 \text{ m};$$

$$v = 0.45 \text{ m/seg.}$$

$$A = \frac{Q}{v}$$

$$A = \frac{0.008 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.30 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.0178 \text{ m}^2.$$

Con la obtención del área del canal de ingreso se calcula la altura del canal empleando la ecu.41, así:

Dado:

$$b = 0.30 \text{ m};$$

$$A = 0.0178 \text{ m}^2.$$

$$h = \frac{A}{b}$$

$$h = \frac{0.0178 \text{ m}^2}{0.30 \text{ m}}$$

$$h = 0.059 \text{ m.}$$

Considerando que la altura obtenida para el canal de ingreso es muy baja se adopta un canal con las siguientes medidas, esto por fines de construcción.

Dimensiones:

$$h= 50\text{cm}$$

$$b= 30\text{cm}$$

$$L=0.50\text{m}$$

6.7.5.2.2 CÁLCULO DE LAS REJAS O REJILLAS

- **ANCHO DEL CANAL EN LA ZONA DE LAS REJAS**

Empleando la Ecu.42, se determina el valor del ancho del canal en la zona de las rejas:

Dado:

$$a= 10\text{mm};$$

$$c= 300\text{mm};$$

$$s=25\text{mm}.$$

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right)(s + a) + s$$

$$b = \left(\frac{300\text{mm}}{25\text{mm}} - 1\right)(25\text{mm} + 10\text{mm}) + 25\text{mm}$$

$$b = 410\text{mm} = 0.41\text{m} \cong 0.40\text{m (redondeando)}.$$

- **LONGITUD DE LAS REJAS**

Empleando la ecu.43, se determina el valor de L:

Dado:

$h=0.40\text{m}$;

$\theta= 45^\circ$ (Para limpieza manual).

$$L = \frac{h}{\text{sen}\theta}$$

$$L = \frac{0.40\text{m}}{\text{sen } 45^\circ}$$

$$L = 0.47\text{m} \cong 0.50\text{m} \text{ (redondeando).}$$

- **NÚMERO DE BARRAS**

Empleando la ecu.44, se determina el valor de n:

Dado:

$b= 400\text{mm}$;

$a=10\text{mm}$;

$s= 25\text{mm}$.

$$n = \frac{b - s}{a + s}$$

$$n = \frac{400\text{mm} + 25\text{mm}}{10\text{mm} + 25\text{mm}}$$

$$n = 11 \text{ barras.}$$

- **PÉRDIDA DE ENERGÍA EN LA REJAS**

- **VALOR DE “hv”**

Con la ecu.45, determinamos el valor correspondiente para hv:

Dado:

V= 0.45 m/seg;

g= 9.81 m/seg².

$$hv = \frac{V^2}{2 * g}$$

$$hv = \frac{(0.45 \text{ m/seg})^2}{2 * (9.81 \text{ m/seg}^2)}$$

$$hv = 0.010 \text{ m.}$$

Una vez obtenido el valor de hv, se calcula la pérdida de energía en las rejjas con la ecu.46:

Dado:

β = 1.79 (Tabla#16);

a= 0.01m;

s= 0.025m;

hv=0.010m;

θ =45° (Tabla#15).

La pérdida de energía en las rejillas se determina con la ecu.46. Así:

$$H = \beta \left(\frac{a}{s} \right)^{4/3} * hv * \text{sen}\theta$$

$$H = 1.79 * \left(\frac{0.01\text{m}}{0.025\text{m}} \right)^{4/3} * 0.010\text{m} * \text{sen}45^\circ$$

$$H = 0.005\text{m}.$$

- **VOLUMEN DE AGUA DIARIO**

Con la ecu.47, determinamos el valor correspondiente para Vol:

Dado:

$Q_{\text{diseño}} = 0.008 \text{ m}^3/\text{seg};$

$t = 86400\text{seg}.$

$$\text{Vol} = Q_{\text{diseño}} * t$$

$$\text{Vol} = 0.008 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} * 86400$$

$$\text{Vol} = 692.93\text{m}^3.$$

- **VOLUMEN DE MATERIAL RETENIDO**

De la ecu.48, determinamos el valor para Vmt:

Dado:

Vol=692.93 m³;

$\alpha=0.023\text{lt/m}^3$, (Tabla #17).

$$V_{mt} = \alpha * Vol$$

$$V_{mt} = 0.023\text{lt/m}^3 * 692.93\text{m}^3$$

$$V_{mt} = 15.94\text{lt} = 0.016\text{m}^3.$$

6.7.5.3 CÁLCULO DEL DESARENADOR

- **ÁREA DEL DESARENADOR**

De la ecu.49, determinamos el valor de Ad:

Dado:

Qdiseño=0.008 m³/seg;

V= 0.24 m/seg.

$$Ad = \frac{Q_{\text{diseño}}}{V} \text{ (Ecu. 49)}$$

$$Ad = \frac{0.008 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{0.24 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

$$Ad = 0.033 \text{ m}^2.$$

- **ALTURA TOTAL DEL DESARENADOR**

De la ecu.50, determinamos el valor de ha:

Dado:

$$Ad=0.033 \text{ m}^2;$$

$$b= 0.30 \text{ m (asumido).}$$

$$ha = \frac{Ad}{b}$$

$$ha = \frac{0.033\text{m}^2}{0.30\text{m}}$$

$$ha = 0.11\text{m} \cong 0.10\text{m}.$$

Con la ecu.51, determinamos el valor de HT:

Dado:

$$ha=0.10 \text{ m};$$

$$hs= 0.20 \text{ m (Norma EX - IEOS)}$$

$$HTd = ha + hs$$

$$HTd = (0.10 + 0.20)\text{m}$$

$$HTd = 0.30\text{m}$$

- **VOLUMEN DE ARENA RECOGIDA POR EL DESARENADOR**

De la ecu.52, determinamos el valor de ha:

Dado:

$Q_{\text{diseño}}=0.008 \text{ m}^3/\text{seg}=692.93\text{m}^3/\text{días};$

$T= 15\text{días}.$

$$\text{Vol} = Q_{\text{diseño}} * T$$

$$\text{Vol} = 692.93\text{m}^3/\text{días} * 15\text{días}$$

$$\text{Vol} = 10393.92\text{m}^3.$$

Con la ecu.53, determinamos el valor para Vol arena, así:

Dado:

$\text{Vol}=10393.92\text{m}^3;$

$\text{Arena rec}= 45\text{lbs}=0.045\text{m}^3.$

$$\text{Vol arena} = \text{Vol} * \left(\frac{\text{Arena rec}}{1000}\right)$$

$$\text{Vol arena} = 1039392\text{m}^3 * \left(\frac{0.045\text{m}^3}{1000\text{m}^3}\right)$$

$$\text{Vol arena} = 0.47\text{m}^3.$$

- **LONGITUD DEL DESARENADOR**

De la ecu.54, determinamos el valor para Vol arena:

Dado:

$$\text{Vol arena}=0.47\text{m}^3;$$

$$\text{HT}= 0.30\text{m};$$

$$b=0.30\text{m}.$$

$$Ld = \frac{\text{Vol arena}}{\text{HT} * b}$$

$$Ld = \frac{0.47\text{m}^3}{0.30\text{m} * 0.30\text{m}}$$

$$Ld = 5.19\text{m} \cong 5.20\text{m}.$$

De la ecu.55, determinamos el valor para Lde:

Dado:

$$Ld=5.20\text{m};$$

$$\Delta= 40\%.$$

$$Ld = Ld + (Ld * \Delta)$$

$$Lde = 5.20\text{m} + \left(5.20\text{m} * \frac{40}{100}\right)$$

$$Lde = 7.30\text{m}.$$

Comprobación que la relación largo y altura del desarenador:

$$\frac{L_{de}}{HT} \geq 25$$

$$\frac{7.30m}{0.30m} \geq 25$$

$$24.33 \geq 25 \quad \text{No cumple}$$

Dado que no se cumple la relación largo y altura se calcula el valor real para la longitud del desarenador:

$$L_r = 25 * HT$$

$$L_r = 25 * 0.30m$$

$$L_r = 7.50m.$$

- **EFICIENCIA HIDRÁULICA DEL DESARENADOR**

De la ecu.56, determinamos el valor para V_{útil}:

Dado:

$$L_r = 7.5m;$$

$$HT = 0.30m;$$

$$b = 0.30m.$$

$$V_{\text{útil}} = L_r * HT * b$$

$$V_{\text{útil}} = (7.5 * 0.30 * 0.30)m^3$$

$$V_{\text{útil}} = 0.68\text{m}^3.$$

De la ecu.57, determinamos el valor para el período de retención:

Dado:

$$V_{\text{útil}}=0.68\text{m}^3;$$

$$Q= 0.008 \text{ m}^3/\text{seg}.$$

$$Tr = \frac{V_{\text{útil}}}{Q}$$

$$Tr = \frac{0.68\text{m}^3}{0.008\text{m}^3/\text{seg}}$$

$$Tr = 84.16\text{seg}.$$

$$84.16\text{seg} \leq 90\text{seg} \quad \text{ok}$$

6.7.5.4 CÁLCULO DEL TANQUE SÉPTICO

- **PERÍODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICO**

De la ecu.58, determinamos el valor para el período de retención hidráulico:

Dado:

$$P=715\text{hab};$$

$$q=0.70*229.33 \text{ lt/hab/día}=160.53\text{lt/hab/día}.$$

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

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(715\text{hab} * 160.53\text{lt/hab/día})$$

$$PR = -0.017 \text{ días}$$

Dado que el período de retención hidráulica calculado es bajo se adopta el valor mínimo, PR=6 horas equivalente a 0.25 días.

- **VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN**

De la ecu.59, determinamos el valor para Vs:

Dado:

P= 715hab;

q= 160.53lt/hab/día;

PR= 0.25 días.

$$Vs = 10^{-3} * (P * q) * PR$$

$$Vs = [10^{-3} * (715\text{hab} * 160.53 \text{ lt/hab/día}) * 0.25 \text{ días}] * 0.5$$

$$Vs = 14.35\text{m}^3.$$

Se diseña un tanque séptico con dos cámaras por cuanto se multiplica por 0.5 el volumen requerido para la sedimentación y el volumen de digestión y almacenamiento de lodos.

- **VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS**

De la ecu.60, determinamos el valor para Vd:

Dado:

G=40lt/hab/día (clima cálido);

P= 715 hab;

N= 1 año (tiempo mínimo de remoción de lodos).

$$Vd = G \times 10^{-3} * P * N$$

$$Vd = [40 \times 10^{-3} (\text{lt/hab/día}) * 715 \text{hab} * 1] * 0.5$$

$$Vd = 14.30 \text{ m}^3.$$

- **VOLUMEN DE NATAS**

Este volumen viene dado por un valor mínimo igual a 0.70m³.

$$Vn = 0.70 \text{ m}^3$$

- **VOLUMEN TOTAL DE LODOS**

De la ecu.61, determinamos el valor para Vt:

Dado:

Vs= 14.35m³;

Vd= 14.30m³;

Vn= 0.70m³.

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

$$V_t = (14.35 + 14.30 + 0.70)m^3$$

$$V_t = 29.35m^3.$$

- **ÁREA SUPERFICIAL DEL TANQUE SÉPTICO**

De la ecu.62, determinamos el valor para A:

Dado:

$$V = 29.35m^3;$$

$$H = 2.50m.$$

$$A = \frac{V}{H}$$

$$A = \frac{29.35m^3}{2.50m}$$

$$A = 11.74m^2.$$

- **DIMENSIONES**

Conocida el área superficial se obtiene el ancho del tanque séptico:

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

$$B = \sqrt{\frac{11.74\text{m}^2}{2}}$$

$$B = 2.42\text{m} \cong 2.50\text{m}.$$

La longitud del tanque séptico es igual a:

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 2.50\text{m}$$

$$L = 5.00\text{m}.$$

- **PROFUNDIDAD MÁXIMA DE ESPUMA SUMERGIDA**

De la ecu.63, determinamos el valor para He:

Dado:

$$A = 11.74\text{m}^2.$$

$$He = \frac{0.70}{A}$$

$$He = \frac{0.70}{11.74\text{m}^2}$$

$$He = 0.06\text{m}.$$

- **PROFUNDIDAD LIBRE DE ESPUMA SUMERGIDA**

Se considera un valor mínimo equivalente a 0.10m.

$$H_{es} = 0.10m.$$

- **PROFUNDIDAD LIBRE DE LODOS**

De la ecu.64, determinamos el valor para H_o :

Dado:

$$A = 11.74m^2.$$

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

$$H_o = 0.82 - 0.26 * 11.74$$

$$H_o = -2.23m.$$

Dado que la profundidad libre de lodos calculada es baja se adopta el valor mínimo para $H_o=0.30m$.

- **PROFUNDIDAD MÍNIMA REQUERIDA PARA LA SEDIMENTACIÓN**

De la ecu.64, determinamos el valor para H_s :

Dado:

$$V_s = 14.35m^3;$$

$$A = 11.74m^2.$$

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

$$H_s = \frac{14.35\text{m}^3}{11.74\text{m}^2}$$

$$H_s = 1.22\text{m}.$$

- **PROFUNDIDAD ESPACIO LIBRE**

De la ecu.65, determinamos el valor para HI:

Dado:

$$H_o = 0.30\text{m}.$$

$$H_I = 0.1 + H_o$$

$$H_I = 0.1 + 0.30$$

$$H_I = 0.40\text{m}.$$

- **PROFUNDIDAD DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS**

De la ecu.66, determinamos el valor para Hd:

Dado:

$$V_d = 14.30\text{m}^3;$$

$$A = 11.74\text{m}^2.$$

$$H_d = \frac{V_d}{A}$$

$$H_d = \frac{14.30\text{m}^3}{11.74\text{m}^2}$$

$$H_d = 1.22\text{m.}$$

- **PROFUNDIDAD TOTAL EFECTIVA**

De la ecu.67, determinamos el valor para HEF.:

Dado:

$$H_d = 1.22\text{m};$$

$$H_s = 1.22\text{m};$$

$$H_{es} = 0.10\text{m.}$$

$$HEF. = H_d + H_s + H_{es}$$

$$HEF. = (1.22 + 1.22 + 0.10)\text{m}$$

$$H_n = 2.54\text{m} \cong 2.60\text{m.}$$

6.7.5.5 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADOS

- **CARGA DE SÓLIDOS QUE INGRESA AL SEDIMENTADOR**

De la ecu.68, determinamos el valor para C:

Dado:

$$P_f = 715\text{hab};$$

$$\text{Contribución per cápita} = 90\text{grSS/hab} \cdot \text{día.}$$

$$C = \frac{P_f * \text{Contribución per cápita}}{1000}$$

$$C = \frac{715\text{hab} * 90\text{grSS}/\text{hab} * \text{día}}{1000}$$

$$C = 64.35\text{kgSS}/\text{día}.$$

- **MASA DE SÓLIDOS QUE CONFORMAN LOS LODOS**

De la ecu.69, determinamos el valor para Msd:

Dado:

$$C=64.35 \text{ kgSS}/\text{día}.$$

$$\text{Msd} = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$\text{Msd} = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 64.35\text{kgSS}/\text{día}) + (0.5 * 0.3 * 64.35\text{kgSS}/\text{día})$$

$$\text{Msd} = 20.91\text{kgSS}/\text{día}.$$

- **VOLUMEN DIARIO DE LODOS DIGERIDOS**

De la Ecu.70, determinamos el valor para Vld:

Dado:

$$\text{Msd}=20.91\text{kgSS}/\text{día};$$

$$\rho_{\text{lodo}}=1.04\text{kg}/\text{lt};$$

$$\% \text{ de sólidos}=10\%.$$

$$\text{Vld} = \frac{\text{Msd}}{\rho_{\text{lodo}} * \left(\frac{\% \text{ de sólidos}}{100} \right)}$$

$$Vld = \frac{20.91 \text{kgSS/día}}{1.04 \text{ kg/l} * \left(\frac{10}{100}\right)}$$

$$Vld = 201.06 \text{m}^3.$$

- **VOLUMEN DE LODOS A EXTRAERSE DEL TANQUE**

De la Ecu.71, determinamos el valor para Vel:

Dado:

$$Vld=201.06 \text{m}^3;$$

$$Td=30 \text{ días (T}>25^\circ\text{C)}.$$

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

$$Vel = \frac{201.06 \text{lt/día} * 30 \text{días}}{1000}$$

$$Vel = 6.03 \text{m}^3.$$

- **ÁREA DEL LECHO DE SECADOS**

De la Ecu.72, determinamos el valor para Als:

Dado:

$$Vel=6.03 \text{m}^3;$$

$$Ha=0.60 \text{m}.$$

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

$$Als = \frac{6.03\text{m}^3}{0.60\text{m}}$$

$$Als = 10.05\text{m}^2.$$

- **ANCHO Y LONGITUD DEL LECHO DE SECADOS**

De la Ecu.73, determinamos el valor para B conocido el área del lecho de secados:

Dado:

$$Als=10.05\text{m}^2.$$

$$B = \sqrt{A}$$

$$B = \sqrt{10.05\text{m}^2}$$

$$B = 3.20\text{m}.$$

La longitud del lecho de secados es igual a su ancho:

$$L = B = 3.20\text{m}.$$

6.7.5.6 CÁLCULO DEL FILTRO BIOLÓGICO

- **CAUDAL FILTRO BIOLÓGICO**

De la ecu.74, determinamos el valor para $Q_{\text{FILTROB.}}$:

Dado:

$$Q=692.93\text{m}^3/\text{día}.$$

$$Q_{\text{FILTROB.}} = 0.524 * Q$$

$$Q_{\text{FILTROB.}} = 0.524 * 692.93\text{m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{FILTROB.}} = 363.10\text{m}^3/\text{día}.$$

- **ÁREA DEL FILTRO BIOLÓGICO**

De la ecu.75, determinamos el valor para $A_{\text{FILTROB.}}$:

Dado:

$$Q_{\text{FILTROB.}}=363.10\text{m}^3/\text{día};$$

$$\text{TAH}=2.2\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2.$$

$$A_{\text{FILTROB.}} = \frac{Q_{\text{FILTROB.}}}{\text{TAH}}$$

$$A_{\text{FILTROB.}} = \frac{363.10\text{m}^3/\text{día}}{2.2\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{FILTROB.}} = 165.05\text{m}^2.$$

- **VOLUMEN TOTAL DEL FILTRO BIOLÓGICO**

De la ecu.76, determinamos el valor para $V_{\text{FILTROB.}}$:

Dado:

$$\text{Dasumido}=10.50\text{m};$$

$$\text{hasumido}=2.00\text{m}.$$

$$V_{\text{FILTROB.}} = A_{\text{FILTROB.}} * \text{hasumida}$$

$$V_{\text{FILTROB.}} = \pi * \left(\frac{D^2}{4}\right) * \text{hasumida}$$

$$V_{\text{FILTROB.}} = \pi * \left(\frac{10.5mD^2}{4}\right) * 2.00m$$

$$V_{\text{FILTROB.}} = 173.18m^3.$$

- **PERÍODO DE RETENCIÓN**

$$PR_{\text{cal}} = \frac{V_{\text{FILTROB.}}}{Q_{\text{FILTROB.}}}$$

$$PR_{\text{cal}} = \frac{173.18m^3}{363.10m^3/\text{día}}$$

$$PR_{\text{cal}} = 0.48\text{días} = 11.45\text{horas}$$

$$PR_{\text{cal}} \leq PR_{\text{asum}}$$

$$11.45\text{horas} \leq 12\text{horas} \text{ Ok}$$

6.7.6 IMPACTO AMBIENTAL

6.7.6.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EsIA (Estudio de impacto ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de impacto ambiental) por parte del órgano ambiental.

La EIA se ha vuelto preceptiva en muchas legislaciones. Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa. El concepto apareció primero en la legislación de Estados Unidos y se ha ido extendiendo después a la de otros países. La Unión Europea la introdujo en su legislación en 1985, habiendo sufrido la normativa enmiendas en varias ocasiones posteriores.

El EIA se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc.

6.7.6.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El procedimiento utilizado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto incluye las siguientes fases:

- Revisión de la información biótica, abiótica, socioeconómica y cultural, obtenida en el campo para mostrar si la situación caracterizada por la línea base puede resultar modificada por las actividades a ejecutarse.
- Reconocimiento de cada actividad del proyecto e identificación de los componentes ambientales afectados.
- Elaboración de matrices causa-efecto tipo Leopold, para identificar y evaluarlos impactos en todas las fases del proyecto.
- Análisis de las matrices describiendo los impactos más significativos para posteriormente plantear el plan de manejo ambiental que incluye medidas de prevención, mitigación y compensación.

6.7.6.2.1 LISTA DE COMPONENTES AMBIENTALES

Dentro de la lista de componentes ambientales se presentan los componentes físicos, bióticos y socio-económico.

Componente físico

Este componente incluye los aspectos relacionados con el suelo, agua y aire.

SUELO:

- Calidad del suelo.
- Estabilidad.

AGUA:

- Calidad del agua.

AIRE:

- Calidad del aire.
- Ruido y vibraciones.

Componente biótico

Dentro del componente biótico se incluyen los aspectos relacionados con la fauna del área de influencia del proyecto.

Componente socio económico

Dentro del componente socio económico se incluyen los aspectos relacionados con las actividades de la población y los obreros que trabajarán en la construcción y operación del proyecto.

ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL:

- Calidad de vida;
- Salud y seguridad pública;
- Generación de empleo;
- Desarrollo local.

ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL:

- Salud y seguridad ocupacional.

6.7.6.2.2 LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

A lo largo de la construcción del alcantarillado, se van a generar varias actividades que interaccionan con el medio receptor, sin embargo se han planeado ejecutarlas por fases y en varios frentes de trabajo para minimizar la afectación a los pobladores de las diferentes zonas de intervención; a continuación se describen las actividades agrupándolas en función a la similitud de intervención.

Etapas de construcción:

- Excavación de zanjas;
- Construcción de estructuras de hormigón;
- Relleno de zanjas;
- Transporte de materiales, equipos y maquinaria;
- Eliminación de residuos sólidos.

Etapas de operación y mantenimiento:

- Funcionamiento del sistema.
- Mantenimiento del sistema.

6.7.6.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impactos ambientales se ha realizado empleando la matriz de identificación de impactos o matriz modificada de Leopold la cual es una matriz de doble entrada causa-efecto (Canter, 1998); esta matriz, combina las actividades del proyecto en un eje y la lista de factores ambientales afectados a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio de un factor ambiental, éste se apunta y posteriormente se describe en términos de magnitud e importancia. De forma que se obtiene un análisis integrado, global, sistemático e interdisciplinario del medio y de sus muchos componentes.

Las matrices empleadas para la evaluación de impactos ambientales son las siguientes:

- **Matriz 1:** Nos permite identificar las interacciones o posibles impactos ambientales, sean estos positivos ó negativos, producidos entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales; así como determinar la magnitud de cada impacto ambiental en base a la ponderación de los criterios de carácter, intensidad, extensión y duración (Anexo F).
- **Matriz 2:** Nos permite identificar las interacciones o posibles impactos ambientales y determinar su Importancia en base a la ponderación de los criterios de riesgo y reversibilidad (Anexo F).

- **Matriz 3:** Muestra las interacciones identificadas con sus respectivos valores de magnitud determinados en la matriz 1 e importancia determinados en la matriz 2 (Anexo F).
- **Matriz 4:** Contiene en primer lugar la valoración final de cada impacto que es el resultado de la multiplicación entre magnitud e importancia y finalmente la agregación de impactos tanto para las actividades propuestas como para cada componente ambiental afectado (Anexo F).

Para los impactos negativos que son significativos, se plantean medidas para su prevención, corrección, mitigación y compensación, cuyas propuestas se encuentran detalladas en el plan de manejo ambiental. Los efectos ambientales identificados, se los evaluará y calificará considerando los siguientes criterios y ponderaciones:

- **MAGNITUD**

El criterio de magnitud combina los criterios de carácter, intensidad, extensión y duración, este parámetro se lo calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ma = C * [(I * W_I) + (E * W_E) + (D * W_D)]$$

Donde,

C: Carácter;

I: Intensidad;

E: Extensión;

D: Duración;

WI: Peso del criterio de intensidad;

WE: Peso del criterio de extensión;

WD: Peso del criterio de duración.

- **Carácter (C):** Se refiere al tipo de afectación que la acción analizada provoca o provocará en el factor con el cual interacciona. El carácter puede ser de dos tipos: negativa, perjudicial o desventajosa o a su vez positiva, benéfica o ventajosa.
- **Intensidad (I):** Valora la fuerza del impacto ocasionado por las actividades del proyecto sobre el componente ambiental afectado. La valoración cuantitativa de este parámetro es 10,0 para una intensidad alta; de 5,0 para una intensidad media y de 2,5 para una intensidad baja.
- **Extensión (E):** Valora la influencia espacial de los impactos previstos sobre el entorno. La valoración cuantitativa de este parámetro es 10,0 para una extensión regional, es decir cuando se altera superficies extensas; de 5,0 para una extensión local, esto es cuando se altera superficies del entorno inmediato y de 2,5 para una extensión puntual, cuando se trata de un impacto localizado.
- **Duración (D):** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, periódica ó permanente, considerando, además, las implicaciones futuras o indirectas.

La valoración cuantitativa de estos parámetros se detalla en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACION CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACION CUANTITATIVA
CARÁCTER (C)	Positivo	+ 1,0
	Negativo	- 1,0
INTENSIDAD (I)	Alta	10,0
	Media	5,0
	Baja	2,5
EXTENSION (E)	Regional	10,0
	Local	5,0
	Puntual	2,5
DURACION (D)	Permanente	10,0
	Periódica	5,0
	Temporal	2,5

Tabla #16: Escalas de valoración para los parámetros de carácter, intensidad, extensión y duración.

En la ecuación, la suma de los parámetros de intensidad, extensión y duración corresponde al 100% de la valoración de la magnitud, ponderando a cada parámetro con los siguientes pesos:

PARAMETRO	PESO ASIGNADO
W_I (Criterio de Intensidad)	0,4
W_E (Criterio de Extensión)	0,4
W_D (Criterio de Duración)	0,2

Tabla #17: Pesos asignados para cada parámetro de valoración de magnitud.

Una vez realizado el cálculo de la magnitud de los impactos, se podrá determinar su valoración cualitativa de acuerdo a la siguiente escala:

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACION CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACION CUANTITATIVA
MAGNITUD (Ma)	Negativa Muy Alta	-7,6 – -10,0
	Negativa Alta	-5,1 – -7,5
	Negativa Media	-2,6 – -5,0
	Negativa Baja	-1,0 – -2,5
	Positiva Baja	+1,0 – +2,5
	Positiva Media	+2,6 – +5,0
	Positiva Alta	+5,1 – +7,5
	Positiva Muy Alta	+7,6 – +10,0

Tabla #18: Escalas de valoración para el criterio de magnitud.

- **IMPORTANCIA**

El criterio de importancia se refiere a la gravedad, trascendencia o grado de influencia que tiene el efecto o impacto de una acción sobre un factor ambiental, y amalgama los criterios de riesgo y reversibilidad; este parámetro se lo calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Im = (R_i * W_{R_i}) + (R * W_R)$$

Donde:

Ri: Riesgo;

R: Reversibilidad;

W_{Ri} : Peso del criterio de riesgo;

W_R : Peso del criterio de reversibilidad.

- **Riesgo (Ri):** Se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un efecto que una acción provoca o provocará en el factor con el cual interacciona.
- **Reversibilidad (R):** Se refiere a la posibilidad del medio a retornar a la situación original, es decir mide la capacidad del sistema para retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

El impacto ambiental provocado es reversible si las condiciones originales reaparecen de forma natural o inducida a través del tiempo; y es irreversible si la sola actuación de los procesos naturales no es suficiente para recuperar las condiciones originales.

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACION CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACION CUANTITATIVA
RIESGO (Ri)	Alto	10,0
	Medio	5,0
	Bajo	2,5
REVERSIBILIDAD (R)	Irreversible	10,0
	Poco Reversible	5,0
	Reversible	2,5

Tabla #19: Escalas de valoración para los parámetros de riesgo y reversibilidad.

En la ecuación, la suma de los parámetros de riesgo y reversibilidad corresponde al 100% de la valoración de la importancia, ponderando a cada parámetro con los siguientes pesos:

PARAMETRO	PESO ASIGNADO
W_{Ri} (Criterio de Riesgo)	0,5
W_E (Criterio de Reversibilidad)	0,5

Tabla #20: Pesos asignados para cada parámetro de valoración de importancia.

Una vez realizado el cálculo de la importancia de los impactos, se podrá determinar su valoración cualitativa de acuerdo a la siguiente escala:

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACION CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACION CUANTITATIVA
IMPORTANCIA (Im)	Muy Alta	10,0 - 7,6
	Alta	5,1 - 7,5
	Media	2,6 - 5,0
	Baja	1,0 - 2,5

Tabla #21: Escalas de valoración para el criterio de importancia.

Una vez calificados los impactos identificados y con el fin de tener una idea general de su valoración, en la matriz 4 están contenidos los resultados de la multiplicación algebraica de los criterios de magnitud e intensidad, de forma que se obtenga la calificación cuantitativa de cada afectación mediante valores positivos máximos de +100,0 o negativos de -100,0, clasificados en la siguiente escala:

GRADO DEL IMPACTO	RANGO DE IMPACTOS POSITIVOS	RANGO DE IMPACTOS NEGATIVOS
Muy Alto	+75.1 a +100.0	-75.1 a -100.0
Alto	+50.1 a +75.0	-50.1 a -75.0
Medio	+25.1 a +50.0	-25.1 a -50.0
Bajo	+1.0 a +25.0	-1.0 a -25.0

Tabla #22: Escalas de calificación de impactos ambientales.

6.7.6.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la interpretación de las afectaciones ambientales y posterior elaboración del plan de manejo ambiental, se puede concluir lo siguiente:

La construcción del alcantarillado separado y planta de tratamiento para la urbanización asociación de Bolivarenses presenta un total de 56 afectaciones, de las cuales 38 son negativas (68%) y 18 son positivas (32%), teniendo una agregación de impactos final de -615,6.

En general, la construcción y posterior operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado separado y planta de tratamiento presenta impactos ambientales negativos y positivos, siendo la etapa de construcción la que genera la mayoría de las afectaciones negativas; sin embargo en la etapa de operación y mantenimiento se puede evidenciar la potencialidad de las afectaciones positivas, lo que refleja que el proyecto a ser construido mejorará las condiciones de vida de los pobladores del área de influencia.

Analizando el parámetro de magnitud, que reúne los criterios de carácter, intensidad, extensión y duración, podemos comprobar que de las 38 afectaciones negativas posibles, 13 tienen una magnitud media (grado de -2,6 a -5,0) es decir el 34% de estas, mientras que 25 tienen una magnitud alta (grado de -5,1 a -7,5) es decir el 66%, no existe ninguna interacción que presente una magnitud negativa muy alta; esto

refleja que la gran mayoría de las afectaciones son de extensión tipo puntual y su duración es de carácter temporal. Esta caracterización nos muestra que implementando un plan de manejo ambiental que contenga medidas de control y mitigación apropiadas, el proyecto en sí no afectará ni alterará las condiciones ambientales de la zona.

6.7.6.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental se realizará para mitigar los impactos ambientales que deterioran el medio ambiente y los recursos naturales por efecto de la operación y el funcionamiento del proyecto, desde el punto de vista físico, biótico y socio-económico.

El PMA debe establecer el grado de vulnerabilidad de los ecosistemas y comunidades localizados en el área de influencia que se determine para el proyecto. Los impactos deben identificarse, dimensionarse y evaluarse cuantitativa y cualitativamente, de tal manera que se establezcan con la mayor precisión.

El plan establece de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

6.7.6.6 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental propuesto tiene una estructura general para el desarrollo de las actividades del proyecto. Esta estructura considera dos campos generales, los planes y programas de especificaciones ambientales:

- Plan de prevención y reducción de la contaminación:
 - ✓ Programa para la protección del suelo.
 - ✓ Programa para la protección del agua.
 - ✓ Programa para la protección del aire.
 - ✓ Programa para el manejo de desechos sólidos.
 - ✓ Programa para el manejo de efluentes líquidos.
 - ✓ Programa para el manejo de combustibles, grasas y aceites.
 - ✓ Programa sobre prácticas Sanitarias del Personal.

- Plan de Cierre y Abandono
- Plan de Capacitación
- Plan de Salud y Seguridad
- Plan de Contingencias
- Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

6.7.6.7 PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

6.7.6.7.1 PROGRAMA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO

Este programa está considerado a fin de mitigar los impactos negativos que las actividades de los proyectos generen sobre la calidad del suelo; estos efectos son:

- Control de Taludes (Estabilidad).

- Control de Erosión.

- Vertido de materiales de construcción (mezclas de hormigón), que ocasionara zonas muertas por la presencia de restos de hormigón fraguado (endurecido).

Este efecto se hará visible en los sitio destinados a la fabricación hormigones y fundición de las estructuras especificadas.

- Derrame de combustibles o lubricantes, provenientes de las actividades de mantenimiento de maquinaria; para este fin se adecuará un sitio específico donde existirán canales de drenaje y trampas de grasas para interceptar estos derrames.

6.7.6.7.2 PROGRAMA PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA

Este programa está considerado a fin de mitigar los impactos negativos que las actividades del proyecto generen sobre la calidad del agua, estas son el movimiento de tierras, la manipulación y transporte de materiales de construcción.

6.7.6.7.3 PROGRAMA PARA LA PROTECCIÓN DEL AIRE

Este programa está considerado a fin de mitigar los impactos negativos que las actividades de los proyectos generen sobre la calidad del aire; el movimiento de tierras, la manipulación y transporte de materiales de construcción, y el tránsito peatonal y vehicular genera emanaciones de gases, partículas y polvo que alteran las condiciones ambientales del área de influencia.

Así mismo se consideran medidas para la mitigación de la generación de ruido provocado especialmente por la maquinaria y equipos empleados en la construcción del proyecto.

6.7.6.7.4 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Dentro de las actividades a desarrollarse en los proyectos esta la generación de residuos sólidos, estos se los puede clasificar en dos tipos:

- Residuos Sólidos generados en los procesos constructivos de la ejecución de las obras. Dentro de estos están, residuos de mezclas de hormigón, residuos de agregados, tablas de encofrados, fundas, sacos, tarros de pegamentos, sueldas, entre otros; es decir se convertirán en escombros fruto de la construcción. Para su tratamiento se procederá a recogerlos adecuadamente y transportarlos a sitios específicos y calificados por la fiscalización, cercanos al lugar del proyecto, para realizar su confinación final.

- Residuos Sólidos generados por las actividades humanas en el lugar de la obras y en la bodega que se adecue. En esta clasificación se incluyen los desechos orgánicos e inorgánicos como restos de comida, papel, plástico, etc., así como desechos que se originen en actividades de mantenimiento de la maquinaria, filtros, tarros, guaipes, etc. Este tipo de residuos se confinarán correctamente hasta ser encaminados a su destino final.

6.7.6.7.5 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE COMBUSTIBLES, GRASAS Y ACEITES

Los combustibles, grasas y aceites, se constituyen en materiales peligrosos debido principalmente al grado de combustión que presentan, razón por la cual se los debe manejar de manera independiente del resto de materiales necesarios para la ejecución de las obras. Estos materiales deben estar almacenados en una bodega especial que estará ubicada en el patio de mantenimiento de la maquinaria.

6.7.6.7.7 PROGRAMA PARA PRÁCTICAS SANITARIAS DEL PERSONAL

Los trabajadores que participan en la ejecución de las obras, deben tener el conocimiento necesario sobre prácticas sanitarias adecuadas propensas al

mantenimiento de las condiciones de limpieza que provean un ambiente de trabajo seguro ante la posible presencia de enfermedades.

6.7.6.8 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

El Cierre y Abandono es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse, para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la construcción del proyecto del alcantarillado separado y planta de tratamiento.

El diseño del Plan comprende la adopción de medidas de prevención de impacto y de riesgo, en las etapas de cierre de la construcción de la obra; y deberán ser ejecutadas por el constructor en análisis conjunto con la fiscalización.

El objetivo principal del Plan de Cierre y Abandono es el de lograr que, mediante la aplicación de las medidas propuestas se logre minimizar los riesgos a la salud pública, reducir los impactos por las operaciones de cierre, lograr la restauración del suelo y recuperación urbanística de las áreas intervenidas.

Las acciones de implementación del plan propuesto, abarcan toda el área de incidencia directa del proyecto, y las áreas indirectas que mediante estudios y análisis técnicos, se determine que hayan sido afectadas por la construcción del mismo.

Dentro de las áreas e infraestructura intervenidas que deben ser recuperadas están:

- Calles intervenidas
- Bodegas de materiales y equipos, y patios de maquinaria
- Sitio de disposición final de desechos sólidos

6.7.6.9 PLAN DE CAPACITACIÓN

El objetivo principal del desarrollo de este plan es la concienciación sobre la protección ambiental que deben tener tanto los trabajadores que intervendrán en los proyectos, como a los habitantes del área de Influencia del proyecto; del mismo modo este plan pretende mantener el cuidado y buen trato que deben llevar los trabajadores y la población en general.

6.7.6.10 PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD

El Plan de Salud y Seguridad está dirigido a dos grupos especialmente, en primer lugar a los trabajadores que intervendrán en la construcción del proyecto y en segundo lugar a la población del área de influencia del proyecto.

En el caso de los trabajadores, la preservación de la salud de los empleados y trabajadores es obligatoria según lo dispuesto en el artículo 42 numerales 2,3 y 4; y en el capítulo V del código de trabajo. Se realiza con el objeto de mantener y controlar la salud de los trabajadores a cargo de la construcción del proyecto, ya que el trabajo puede presentar accidentes debido a la manipulación de maquinaria, herramientas, materiales, u otros incidentes a los que pueden estar expuestos.

Para el caso de la población del área de influencia del proyecto, se prevé que en las inmediaciones del sitio de construcción, existirán zonas restringidas, por el peligro que las actividades puedan representar a la población en general, por esto se creará un plan de señalización de estas áreas de trabajo, proporcionando a la población señales de advertencia, de esta manera se continuará con el desarrollo de los proyectos con mejores resultados. Estas condiciones también mejoraran mediante la implementación de las charlas de concientización, que informarán a la población de los riesgos existentes.

6.7.6.11 PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias nos permite crear un mecanismo único para resolver cualquier tipo de emergencia en caso de accidentes; así como de resolver el traslado de pacientes graves de la forma más segura hacia los centros de salud cercanos para asegurar una pronta y total recuperación.

El médico ocupacional de la empresa constructora será el encargado de calificar la emergencia e implementar los procedimientos a seguir, sean esto tratamiento inmediato, estabilización, apoyo para el traslado, tipo de vehículo a utilizar, ruta inicial y destino final.

De ser posible se deberá utilizar comunicación telefónica, a fin de lograr el apoyo de ambulancia.

6.7.6.12 PLAN DE MONITOREO

El monitoreo es el acompañamiento a todas las actividades propuestas para la implementación del Plan de Manejo Ambiental, con el fin de mitigar los impactos ambientales producidos por el desarrollo del proyecto.

El Plan de Monitoreo, está conformado por las acciones de observación, muestreo y análisis de datos técnicos ambientales, que se realizan para definir las características del entorno, identificar los impactos ambientales de las actividades del sector.

El Plan de Monitoreo se basa en el desarrollo e implementación de una matriz de marco lógico que incluyen las medidas propuestas en el PMA y los siguientes parámetros establecidos para su seguimiento:

- Planes generales del PMA
- Programas específicos para cada plan
- Medidas de cumplimiento para cada programa
- Indicadores de cumplimiento
- Medios de Verificación
- Costos
- Responsables de Ejecución
- Tiempo de ejecución (meses)

6.7.7 PRESUPUESTO REFERENCIAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 2

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA
UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

HOJA 1 DE 3

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
A	CONDUCCIÓN Y DESCARGA (RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO)				
001		0	8.98	385.59	3,462.61
002	Replanteo y nivelación lineal (Equipo topográfico)	km	2.30	497.81	1,144.96
003	Excavación de zanja a mano h=0.00 - 0.80m material sin clasificar	m3	41.18	9.18	378.03
004	Excavación de zanja a máquina h=0.00 - 2.00m material sin clasificar	m3	1,767.01	2.54	4,488.21
005	Excavación de zanja a máquina h=2.01 - 4.00m material sin clasificar	m3	1,998.42	3.09	6,175.12
006	Excavación de zanja a máquina h=4.01 - 6.00m material sin clasificar	m3	4.00	5.08	20.32
007	Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm	ml	2,303.60	22.12	50,955.63
008	Pozo de revisión H.S. f'c= 180 kg/cm2, incl. Tapa de H.F.	ml	100.40	202.83	20,364.13
009	Suministro, transporte, instalación TuberíaPVC D=160mm	ml	1,001.00	13.52	13,533.52
010	Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	143.00	58.07	8,304.01
011	Relleno compactado a máquina	m3	3,623.31	8.40	30,435.80
012	Desalojo de material sobrante a máquina	m3	196.10	3.29	645.17
B	CONDUCCIÓN Y DESCARGA (RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL)				
002	Replanteo y nivelación lineal (Equipo topográfico)	km	2.31	497.81	1,149.94
003	Excavación de zanja a mano h=0.00 - 0.80m material sin clasificar	m3	41.18	9.18	378.03
004	Excavación de zanja a máquina h=0.00 - 2.00m material sin clasificar	m3	2,646.29	2.54	6,721.58
005	Excavación de zanja a máquina h=2.01 - 4.00m material sin clasificar	m3	2,112.63	3.09	6,528.03
006	Excavación de zanja a máquina h=4.01 - 6.00m material sin clasificar	m3	4.25	5.08	21.59
008	Pozo de revisión H.S. f'c= 180 kg/cm2, incl. Tapa de H.F.	ml	102.05	202.83	20,698.80
014	Tubería PVC D=250mm inc. Instalación	ml	378.38	28.54	10,798.97
015	Tubería PVC D=315mm inc. Instalación	ml	448.60	46.36	20,797.10
017	Tubería PVC D=450mm inc. Instalación	ml	846.64	76.28	64,581.70
018	Tubería PVC D=615mm inc. Instalación	ml	246.75	115.19	28,423.13
020	Tubería PVC D=800mm inc. Instalación	ml	126.00	189.04	23,819.04
021	Tubería PVC D=900mm inc. Instalación	ml	63.00	219.62	13,836.06
016	Tubería PVC D=1000mm inc. Instalación	ml	171.00	286.29	48,955.59
019	Tubería PVC D=1200mm inc. Instalación	ml	24.76	422.36	10,457.63
009	Suministro, transporte, instalación TuberíaPVC D=160mm	ml	1,001.00	13.52	13,533.52
010	Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	143.00	58.07	8,304.01
022	Escalones D = 16 mm (Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm2)	u	53.00	8.20	434.60
022	Sumidero prefabricado incl. rejilla de H.F.	u	30.00	98.35	2,950.50
011	Relleno compactado a máquina	m3	4,436.44	8.40	37,266.10
012	Desalojo de material sobrante a máquina	m3	458.55	3.29	1,508.63
C	PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES DESARENADOR				
013	Replanteo y nivelación de estrcturas	m2	26.08	2.40	62.59
024	Excavación en general a máquina,material sin clasificar	m3	8.01	2.22	17.78
026	Hormigón Simple en replantillo	m3	1.26	122.95	154.92
027	Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	23.18	152.69	3,539.35
030	Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	851.68	1.98	1,686.33

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 2

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN
"ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

HOJA 2 DE 3

CODIGO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
028	Encofrado y descencofrado	m2	19.69	18.23	358.95
029	Enlucido + Impermeabilizante	m2	9.81	8.89	87.21
031	Suministro e Instalación de Rejillas	u	1.00	377.76	377.76
007	Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm	ml	11.90	22.12	263.23
010	Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	2.00	58.07	116.14
032	Compuerta de acero inc. instalación	u	2.00	49.47	98.94
012	Desalojo de material sobrante a máquina	m3	11.64	3.29	38.30
D	TANQUE SÉPTICO				
013	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	43.56	2.40	104.54
024	Excavación en general a máquina,material sin clasificar	m3	119.79	2.22	265.93
007	Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm	ml	8.50	22.12	188.02
026	Hormigón Simple en replantillo	m3	3.14	122.95	386.06
027	Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	27.43	152.69	4,188.29
028	Encofrado y descencofrado	m2	114.40	18.23	2,085.51
029	Enlucido + Impermeabilizante	m2	78.00	8.89	693.42
030	Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	2,996.16	1.98	5,932.40
010	Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	3.00	58.07	174.21
035	Quemador	u	4.00	71.12	284.48
033	Válvula de compuerta D=200mm inc. instalación	u	4.00	825.87	3,303.48
012	Desalojo de material sobrante a máquina	m3	121.34	3.29	399.21
E	LECHO DE SECADO DE LODOS				
013	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	20.92	2.40	50.21
024	Excavación en general a máquina,material sin clasificar	m3	37.65	2.22	83.58
026	Hormigón Simple en replantillo	m3	1.28	122.95	157.38
027	Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	8.54	152.69	1,303.97
028	Encofrado y descencofrado	m2	19.95	18.23	363.69
029	Enlucido + Impermeabilizante	m2	9.98	8.89	88.72
030	Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	757.11	1.98	1,499.08
010	Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	1.00	58.07	58.07
007	Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm	ml	14.20	22.12	314.10
012	Desalojo de material sobrante a máquina	m3	32.77	3.29	107.81
F	FILTRO BIOLÓGICO (FILTRO PERCOLADOR)				
013	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	86.59	2.40	207.82
024	Excavación en general a máquina,material sin clasificar	m3	199.16	2.22	442.14
026	Hormigón Simple en replantillo	m3	12.99	122.95	1,597.12
027	Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	20.25	152.69	3,091.97
028	Encofrado y descencofrado	m2	72.25	18.23	1,317.12
029	Enlucido + Impermeabilizante	m2	72.25	8.89	642.30
036	Champeado e=2cm	m2	72.58	10.22	741.77
037	Ladrillo común de arcilla 0.30x0.08.013m	u	525.00	0.95	498.75
030	Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	1,084.25	1.98	2,146.82
038	Malla electrosoldada (según especificación)	m2	171.55	9.97	1,710.35
039	Material granular para filtro	m3	147.21	25.82	3,800.96

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 2

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN
"ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA
UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

HOJA 3 DE 3

CODIGO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
033	Válvula de compuerta D=200mm inc. instalación	u	1.00	825.87	825.87
012	Desalojo de material sobrante a máquina	m3	105.74	3.29	347.88
G	CERRAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO				
013	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	28.92	2.40	69.41
024	Excavación en general a máquina, material sin clasificar	m3	23.01	2.22	51.08
026	Hormigón Simple en replantillo	m3	0.36	122.95	44.26
027	Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	12.32	152.69	1,881.14
030	Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	5.00	1.98	9.90
028	Encofrado y descenofrado	m2	3.52	18.23	64.17
029	Enlucido + Impermeabilizante	m2	3.28	8.89	29.16
040	Cerramiento con malla 50/10 inc. Puerta	m2	294.66	45.27	13,339.26
H	ESTRUCTURA DE DESCARGA				
013	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	12.50	2.40	30.00
024	Excavación en general a máquina, material sin clasificar	m3	11.55	2.22	25.64
026	Hormigón Simple en replantillo	m3	14.10	122.95	1,733.60
027	Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	34.46	152.69	5,261.70
030	Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	55.84	1.98	110.56
028	Encofrado y descenofrado	m2	9.40	18.23	171.36

SON: QUINIENTOS TREINTA MIL NOVENTA Y SIETE CON 83/100 DÓLARES 530,097.83

Nota: Estos precios no incluyen IVA.

6.7.8 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 de 40
UNIDAD: Há

RUBRO: 001

DETALLE: Limpieza y desbroce

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5% m.o.				3.427
Motosierra	1.00	1.55	1.55	6.00		9.302
Tractor de oruga	1.00	40.00	40.00	6.00		240.060
SUBTOTAL M						252.789
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	6.00		33.368
Operador equipo liviano (D2)	1.00	2.82	2.820	6.00		16.924
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	6.00		18.245
SUBTOTAL N						68.537
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL O						
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						321.326
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%						64.265
OTROS INDIRECTOS:						
COSTO TOTAL DEL RUBRO:						385.591
VALOR OFERTADO:						\$385.59

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 de 40

RUBRO: 002

UNIDAD: km

DETALLE: Replanteo y nivelación lineal (Equipo topográfico)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Equipo de topografía (estación total)	1.00	5% m.o. 7.50	7.50	25.00	10.800 187.500
SUBTOTAL M					198.300
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	25.00	69.500
Cadenero	1.00	2.82	2.820	25.00	70.500
Topógrafo 2 (C1)	1.00	3.04	3.040	25.00	76.000
SUBTOTAL N					216.000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Estacas de madera	u	0.30	0.30	0.090	
Clavo acero 2 a 4"	kg	0.15	2.05	0.308	
Pintura esmalte	gal	0.005	18.00	0.090	
Varios (piola, etc.)	glb	1.00	0.05	0.050	
SUBTOTAL O					0.538
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					414.838
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					82.968
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					497.806
VALOR OFERTADO:					\$497.81

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 de 40

RUBRO: 003

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación de zanja a mano h=0.00 - 0.80m material sin clasificar

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.364
SUBTOTAL M					0.364
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	1.30	3.616
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	1.30	3.668
SUBTOTAL N					7.284
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.648
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20%
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.178
VALOR OFERTADO:					\$9.18

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 de 40

RUBRO: 004

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación de zanja a máquina h=0.00 - 2.00m material sin clasificar

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.06	0.025 1.600	
SUBTOTAL M					1.625	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.06	0.318	
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.06	0.174	
SUBTOTAL N					0.492	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL O						
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.117
					INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20%
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.540
					VALOR OFERTADO:	\$2.54

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 de 40
UNIDAD: m3

RUBRO: 005

DETALLE: Excavación de zanja a máquina h=2.01 - 4.00m material sin clasificar

EQUIPOS							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R		
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.07	0.030 1.948		
SUBTOTAL M					1.978		
MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R		
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.07	0.387		
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.07	0.211		
SUBTOTAL N					0.598		
MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B			
SUBTOTAL O							
TRANSPORTE							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B			
SUBTOTAL P							
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2.576		
		INDIRECTOS Y UTILIDADES:			20%	0.515	
		OTROS INDIRECTOS:					
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			3.091		
		VALOR OFERTADO:			\$3.09		

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 de 40

RUBRO: 006

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación de zanja a máquina h=4.01 - 6.00m material sin clasificar

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.11 0.11	0.049 3.200	
SUBTOTAL M					3.249	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.11	0.635	
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.11	0.347	
SUBTOTAL N					0.982	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL O						
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.231
					INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20%
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.077
					VALOR OFERTADO:	\$5.08

(Ofereinte)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 de 40

RUBRO: 007

UNIDAD: ml

DETALLE: Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5% m.o.			0.031	
SUBTOTAL M					0.031	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278	
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282	
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.10	0.060	
SUBTOTAL N					0.620	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Tubo PVC 200 mm x 6m	u	0.17	98.56	16.427		
Polipega	lt	0.10	13.54	1.354		
SUBTOTAL O					17.781	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.432
Diciembre 2013					INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20%
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	22.118
					VALOR OFERTADO:	\$22.12

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 008
DETALLE: Pozo de revisión H.S. f'c= 180 kg/cm2, incl. Tapa de H.F.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			1.564
SUBTOTAL M					1.564
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	3.15	8.756
Albañil (D2)	2.00	2.82	5.640	3.15	17.764
Maestro de obra (C2)	0.50	3.02	1.510	3.15	4.756
SUBTOTAL N					31.276
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	saco	1.00	7.39	7.390	
Arena	m3	0.20	10.00	2.000	
Ripio triturado	m3	0.03	15.00	0.450	
Agua	m3	0.15	0.80	0.120	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	6.50	1.15	7.475	
Tablero contrachapado 4 mm	u	0.25	15.00	3.750	
Tapas HF con cerco	u	1.00	115.00	115.000	
SUBTOTAL O					136.185
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			169.025
Diciembre 2013		INDIRECTOS Y UTILIDADES:			33.805
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			202.830
		VALOR OFERTADO:			\$202.83

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 009
DETALLE: Suministro, transporte, instalación TuberíaPVC D=160mm

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5% m.o.			0.036	
SUBTOTAL M					0.036	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278	
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282	
Maestro de obra (C2)	0.50	3.02	1.510	0.10	0.151	
SUBTOTAL N					0.711	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Tubo PVC 160 mm x 6 m	u	0.17	58.24	9.707		
Polipega	lt	0.06	13.54	0.812		
SUBTOTAL O					10.519	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.266
					INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20%
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	13.519
(Ofertante)					VALOR OFERTADO:	\$13.52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 010
DETALLE: Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5% m.o.			1.241	
SUBTOTAL M					1.241	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	4.00	11.120	
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	4.00	11.280	
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	4.00	2.416	
SUBTOTAL N					24.816	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Cemento Portland	saco	0.600	7.39	4.434		
Arena	m3	0.050	10.00	0.500		
Ripio triturado	m3	0.075	15.00	1.125		
Agua	m3	0.030	0.80	0.024		
Tabla de monte 2.40 m	u	0.500	2.25	1.125		
Clavos	Kg	0.200	1.45	0.290		
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	6.000	1.15	6.900		
Alambre galvanizado # 18	kg	0.300	2.49	0.747		
Angulo 25x3mm peso= 6.66 kg	6m	0.90	7.99	7.193		
SUBTOTAL O					22.338	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	48.395
					INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20%
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	58.074
(Ofereinte)					VALOR OFERTADO:	\$58.07

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 de 40
UNIDAD: m3

RUBRO: 011
DETALLE: Relleno compactado a máquina

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Compactador	1.00	5% m.o. 5.00	5.00	0.55	0.196 2.759	
SUBTOTAL M					2.955	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.55	1.534	
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	0.55	1.556	
Maestro de obra (C2)	0.50	3.02	1.510	0.55	0.833	
SUBTOTAL N					3.923	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Agua	m3	0.150	0.80	0.120		
SUBTOTAL O					0.120	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.998
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	1.400
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.398
(Oferente)					VALOR OFERTADO:	\$8.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 de 40
UNIDAD: m3

RUBRO: 012
DETALLE: Desalojo de material sobrante a máquina

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.020
Volqueta 6 m3	1.00	20.00	20.00	0.04	0.800
Cargadora frontal	1.00	38.00	38.00	0.04	1.520
SUBTOTAL M					2.340
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.04	0.111
Chofer Lic. E (C1)	1.00	4.16	4.160	0.04	0.166
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.04	0.122
SUBTOTAL N					0.399
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2.739
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%			0.548
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			3.287
(Ofereinte)		VALOR OFERTADO:			\$3.29

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 de 40
UNIDAD: m2

RUBRO: 013
DETALLE: Replanteo y nivelación de estructuras

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.		0.10	0.043
Equipo de topografía (estación total)	1.00	7.50	7.50	0.10	0.750
SUBTOTAL M					0.793
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278
Cadenero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282
Maestro de obra (C2)	1.00	3.02	3.020	0.10	0.302
SUBTOTAL N					0.862
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Estacas de madera	u	0.25	0.30	0.075	
Mojones de H.S.	u	0.02	1.50	0.030	
Clavo acero 2 a 4"	kg	0.05	2.05	0.103	
Pintura esmalte	gal	0.005	18.00	0.090	
Varios (piola, etc.)	glb	1.00	0.05	0.050	
SUBTOTAL O					0.348
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
Diciembre 2013					2.003
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					0.401
					OTROS INDIRECTOS:
					0.000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					2.404
(Ofereente)					VALOR OFERTADO:
					\$2.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 014
DETALLE: Tubería PVC D=250mm inc. Instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.031
SUBTOTAL M					0.031
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.10	0.060
SUBTOTAL N					0.620
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC 250 mm	ml	0.167	109.37	18.228	
Unión PVC 250mm	u	0.167	29.40	4.900	
SUBTOTAL O					23.128
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23.779
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					4.756
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28.535
VALOR OFERTADO:					\$28.54

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 015
DETALLE: Tubería PVC D=315mm inc. Instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.031
SUBTOTAL M					0.031
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.10	0.060
SUBTOTAL N					0.620
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC 315 mm	ml	0.167	169.12	28.187	
Unión PVC 315mm	u	0.167	58.79	9.798	
SUBTOTAL O					37.985
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					38.636
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					7.727
					OTROS INDIRECTOS:
					46.363
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					46.363
(Ofertante)					VALOR OFERTADO:
					\$46.36

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 016
DETALLE: Tubería PVC D=1000mm inc. Instalación

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.10	0.046 2.800	
SUBTOTAL M					2.846	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278	
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282	
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.10	0.060	
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.10	0.304	
SUBTOTAL N					0.924	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Tubo PVC De=1035 mm,Di=1000mm	ml	0.167	1,314.77	219.128		
Unión PVC 1035mm	u	0.167	94.08	15.680		
SUBTOTAL O					234.808	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			238.578	
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%			47.716	
		OTROS INDIRECTOS:				
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			286.294	
		VALOR OFERTADO:			\$286.29	

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 017
DETALLE: Tubería PVC D=450mm inc. Instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.031
SUBTOTAL M					0.031
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.10	0.060
SUBTOTAL N					0.620
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC De=475 mm,Di=450mm	ml	0.167	344.57	57.428	
Unión PVC 475mm	u	0.167	32.93	5.488	
SUBTOTAL O					62.916
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			63.567
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%			12.713
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			76.280
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (Oferente)		VALOR OFERTADO:			\$76.28

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 018
DETALLE: Tubería PVC D=615mm inc. Instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.06	0.037 1.723
SUBTOTAL M					1.760
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.06	0.342
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.06	0.174
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.06	0.037
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.06	0.187
SUBTOTAL N					0.740
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC De=640 mm,Di=615mm	ml	0.167	520.97	86.828	
Unión PVC 640mm	u	0.167	39.98	6.663	
SUBTOTAL O					93.491
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			95.991
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%			19.198
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			115.189
		VALOR OFERTADO:			\$115.19

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 019
DETALLE: Tubería PVC D=1200mm inc. Instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.06	0.037 1.723
SUBTOTAL M					1.760
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.06	0.342
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.06	0.174
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.06	0.037
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.06	0.187
SUBTOTAL N					0.740
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC De=1245mm,Di=1200mm	ml	0.167	1,981.56	330.260	
Unión PVC 1245mm	u	0.167	115.25	19.208	
SUBTOTAL O					349.468
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					351.968
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					70.394
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					422.362
VALOR OFERTADO:					\$422.36

(Ofertante)

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

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 de 40

RUBRO: 020

UNIDAD: ml

DETALLE: Tubería PVC D=800mm inc. Instalación

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.06	0.037 1.723	
SUBTOTAL M					1.760	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.06	0.342	
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.06	0.174	
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.06	0.037	
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.06	0.187	
SUBTOTAL N					0.740	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Tubo PVC De=840mm,Di=800mm	ml	0.167	865.54	144.257		
Unión PVC 840mm	u	0.167	64.68	10.780		
SUBTOTAL O					155.037	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	157.537
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	31.507
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	189.044
(Ofertante)					VALOR OFERTADO:	\$189.04

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 021
DETALLE: Tubería PVC D=900mm inc. Instalación

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.06	0.037 1.723	
SUBTOTAL M					1.760	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.06	0.342	
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.06	0.174	
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.06	0.037	
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.06	0.187	
SUBTOTAL N					0.740	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Tubo PVC De=940mm,Di=900mm	ml	0.167	1,009.01	168.168		
Unión PVC 940mm	u	0.167	74.09	12.348		
SUBTOTAL O					180.516	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	183.016
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	36.603
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	219.619
					VALOR OFERTADO:	\$219.62

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 022
DETALLE: Escalones D = 16 mm (Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm2)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.111
SUBTOTAL M					0.111
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.80	2.224
SUBTOTAL N					2.224
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Escalones Ø16mm	1	1.00	4.50	4.500	
SUBTOTAL O				4.500	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.835
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.367
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.202
VALOR OFERTADO:					\$8.20

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 023
DETALLE: Sumidero prefabricado incl. rejilla de H.F.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.953
SUBTOTAL M					0.953
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	3.00	2.78	8.340	1.23	10.265
Albañil (D2)	2.00	2.82	5.640	1.23	6.942
Maestro de obra (C2)	0.50	3.02	1.510	1.23	1.858
SUBTOTAL N					19.065
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Sumidero prefabricado incl. rejilla de H.F.	u	1.00	61.73	61.73	
Cemento Portland	saco	0.01	7.39	0.074	
Arena	m3	0.01	10.00	0.100	
Agua	m3	0.04	0.80	0.032	
SUBTOTAL O					61.936
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					81.954
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					16.391
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					98.345
VALOR OFERTADO:					\$98.35

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 de 40
UNIDAD: m3

RUBRO: 024

DETALLE: Excavación en general a máquina, material sin clasificar

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5% m.o. 28.00	28.00	0.05	0.022 1.400	
SUBTOTAL M					1.422	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.05	0.278	
Op. Equipo pesado (C1)	1.00	3.04	3.040	0.05	0.152	
SUBTOTAL N					0.430	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL O						
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.852
Diciembre 2013					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	0.370
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.222
					VALOR OFERTADO:	\$2.22

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 de 40
UNIDAD: m2

RUBRO: 025
DETALLE: Empedrado con material e=15cm

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5% m.o.			0.209	
SUBTOTAL M					0.209	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	5.00	2.78	13.900	0.25	3.475	
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	0.25	0.705	
SUBTOTAL N					4.180	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Arena	m3	0.020	6.50	0.130		
Piedra bola	m3	0.150	13.00	1.950		
SUBTOTAL O					2.080	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.469
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	1.294
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	7.763
(Oferte)					VALOR OFERTADO:	\$7.76

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 de 40
UNIDAD: m3

RUBRO: 026
DETALLE: Hormigón Simple en replantillo

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Concretera	1.00	5% m.o. 4.00	4.00	1.00	1.547 4.000
SUBTOTAL M					5.547
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	7.00	2.78	19.460	1.00	19.460
Albañil (D2)	3.00	2.82	8.460	1.00	8.460
Maestro de obra (C2)	1.00	3.02	3.020	1.00	3.020
SUBTOTAL N					30.940
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	saco	6.200	7.39	45.818	
Ripio triturado	m3	0.985	15.00	14.775	
Arena	m3	0.520	10.00	5.200	
Agua	m3	0.220	0.80	0.176	
SUBTOTAL O					65.969
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			102.456
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%			20.491
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			122.947
(Oferte)		VALOR OFERTADO:			\$122.95

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 de 40
UNIDAD: m3

RUBRO: 027
DETALLE: Hormigón Simple f'c=210kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			2.242
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.00	3.500
Concreteira	1.00	4.00	4.00	1.00	4.000
SUBTOTAL M					9.742
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	12.00	2.78	33.360	1.00	33.360
Albañil (D2)	3.00	2.82	8.460	1.00	8.460
Maestro de obra (C2)	1.00	3.02	3.020	1.00	3.020
SUBTOTAL N					44.840
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	saco	7.000	7.39	51.730	
Ripio triturado	m3	0.950	15.00	14.250	
Arena	m3	0.650	10.00	6.500	
Agua	m3	0.221	0.80	0.177	
SUBTOTAL O					72.657
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			127.239
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%			25.448
		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			152.687
		VALOR OFERTADO:			\$152.69

(Ofereinte)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 de 40
UNIDAD: m2

RUBRO: 028
DETALLE: Encofrado y desencofrado

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5% m.o.		0.15	0.083	
SUBTOTAL M					0.083	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.15	0.809	
Carpintero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.15	0.410	
Maestro de obra (C2)	1.00	3.02	3.020	0.15	0.439	
SUBTOTAL N					1.658	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Tabla de monte 2.40 m	u	1.100	2.25	2.475		
Cuartones de 5 x 5 cm x 3.00 m	u	1.000	2.25	2.250		
Pingos	u	2.500	3.00	7.500		
Clavos	Kg	0.500	1.45	0.725		
Alambre galvanizado # 18	kg	0.200	2.49	0.498		
SUBTOTAL O					13.448	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.189
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	3.038
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	18.227
					VALOR OFERTADO:	\$18.23

(Oferte)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 de 40
UNIDAD: m2

RUBRO: 029
DETALLE: Enlucido + Impermeabilizante

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.169
Andamios	2.00	0.40	0.80	0.30	0.237
SUBTOTAL M					0.406
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	2.00	2.78	5.560	0.30	1.647
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	0.30	0.836
Maestro de obra (C2)	1.00	3.02	3.020	0.30	0.895
SUBTOTAL N					3.378
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	saco	0.300	7.39	2.217	
Arena	m3	0.030	10.00	0.300	
Agua	m3	0.006	0.80	0.005	
Cementina	kg	0.150	0.20	0.030	
Impermeabilizante morteros Sika 1	kg	0.400	2.68	1.072	
SUBTOTAL O					3.624
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.408
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					1.482
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8.890
VALOR OFERTADO:					\$8.89

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 030

HOJA 30 de 40
UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de refuerzo, provisión cortado, armado

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual (cizalla, dobladora, etc.) Amoladora	0.10	5% m.o. 1.31	0.13	0.05	0.007
SUBTOTAL M					0.007
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.05	0.148
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	0.05	0.150
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.05	0.032
SUBTOTAL N					0.330
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	1.030	1.15	1.185	
Alambre galvanizado # 18	kg	0.050	2.49	0.125	
SUBTOTAL O					1.310
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.647
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.329
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.976
VALOR OFERTADO:					\$1.98

(Ofertante)

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

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**HOJA 31 de 40
UNIDAD: u**

RUBRO: 031

DETALLE: Suministro e Instalación de Rejillas

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual (cizalla, dobladora, etc.) Soldadora eléctrica	0.50	5% m.o. 2.25	1.13	1.00	1.125	
SUBTOTAL M					1.125	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R	
Mecánico de eq. Liviano (C3)	1.00	2.86	2.860	1.00	2.860	
Operador equipo liviano (D2)	1.00	2.82	2.820	1.00	2.820	
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	1.00	0.604	
SUBTOTAL N					6.284	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B		
Cemento Portland	saco	1.000	7.39	7.390		
Rejilla prefabricada para desarenador (según diseño)	u	1.000	300.00	300.000		
SUBTOTAL O					307.390	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	314.799
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	62.960
					OTROS INDIRECTOS:	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	377.759
					VALOR OFERTADO:	\$377.76

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 032
DETALLE: Compuerta de acero inc. instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.308
Compresor	1.00	7.50	7.50	1.00	7.500
Soldadora eléctrica	1.00	2.25	2.25	1.00	2.250
SUBTOTAL M					10.058
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	1.00	2.780
Pintor (D2)	1.00	2.82	2.820	1.00	2.820
Operador equipo liviano (D2)	0.20	2.82	0.564	1.00	0.564
SUBTOTAL N					6.164
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Compuerta de acero	u	1.000	25.00	25.000	
SUBTOTAL O					25.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41.222
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					8.244
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					49.466
VALOR OFERTADO:					\$49.47

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 033

DETALLE: Válvula de compuerta D=200mm inc. instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.993
SUBTOTAL M					0.993
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	3.20	8.896
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	3.20	9.024
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	3.20	1.933
SUBTOTAL N					19.853
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Válvula compuerta HF 200 mm	u	1.000	665.28	665.280	
Polipega	lt	0.100	13.54	1.354	
Polilimpia	lt	0.050	14.82	0.741	
SUBTOTAL O					667.375
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					688.221
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					137.644
					OTROS INDIRECTOS:
					825.865
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					825.865
(Ofertante)					VALOR OFERTADO:
					\$825.87

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 de 40
UNIDAD: ml

RUBRO: 034

DETALLE: Tubería PVC D=110mm inc. Instalación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.031
SUBTOTAL M					0.031
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.10	0.278
Plomero (D2)	1.00	2.82	2.820	0.10	0.282
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.10	0.060
SUBTOTAL N					0.620
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC unión E/C, 110 mm 0.80 MPa	u	0.167	43.90	7.317	
Polipega	lt	0.100	13.54	1.354	
SUBTOTAL O					8.671
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
Diciembre 2013					9.322
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					1.864
					OTROS INDIRECTOS:
					0.000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					11.186
					VALOR OFERTADO:
					\$11.19

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 035
DETALLE: Quemador

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Soldadora eléctrica	1.00	5% m.o. 2.25	2.25	2.00	0.617 4.500
SUBTOTAL M					5.117
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	2.00	5.560
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	2.00	5.640
Mecanico de eq. Liviano (C3)	0.20	2.86	0.572	2.00	1.144
SUBTOTAL N					12.344
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Plancha tool negra e=3 mm (1.22x2.44)	u	0.280	84.12	23.554	
Electrodos E-6011	kg	0.300	4.83	1.449	
Anticorrosivo negro	gal	0.100	18.00	1.800	
Tubo de HF e=2mm	ml	2.000	6.50	13.000	
Varilla de anclaje	u	1.000	2.00	2.000	
SUBTOTAL O					41.803
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					59.264
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					11.853
					OTROS INDIRECTOS:
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					71.117
					VALOR OFERTADO:
					\$71.12

(Ofereinte)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 036

HOJA 36 de 40
UNIDAD: m²

DETALLE: Champeado e=2cm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.310
SUBTOTAL M					0.310
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	1.00	2.780
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	1.00	2.820
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	1.00	0.604
SUBTOTAL N					6.204
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Champeado fino (mezcla)	m ²	1.000	2.00	2.000	
SUBTOTAL O					2.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
Diciembre 2013					8.514
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					1.703
					OTROS INDIRECTOS:
					0.000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					10.217
VALOR OFERTADO:					\$10.22

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 de 40
UNIDAD: u

RUBRO: 037
DETALLE: Ladrillo común de arcilla 0.30x0.08.013m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.012
SUBTOTAL M					0.012
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.04	0.111
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	0.04	0.113
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.04	0.024
SUBTOTAL N					0.248
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Ladrillo tipo chambo	u	1.00	0.13	0.130	
Cemento Portland	saco	0.040	7.39	0.296	
Arena	m3	0.010	10.00	0.100	
Agua	m3	0.006	0.80	0.005	
SUBTOTAL O					0.531
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.791
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					0.158
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.949
VALOR OFERTADO:					\$0.95

(Ofertante)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 de 40
UNIDAD: m2

RUBRO: 038
DETALLE: Malla electrosoldada (según especificación)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.248
SUBTOTAL M					0.248
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	0.80	2.224
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	0.80	2.256
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	0.80	0.483
SUBTOTAL N					4.963
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla electrosoldada 4,10	m ²	1.050	2.88	3.024	
Alambre galvanizado # 18	kg	0.030	2.49	0.075	
SUBTOTAL O					3.099
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					8.310
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%
					1.662
					OTROS INDIRECTOS:
					0.000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					9.972
					VALOR OFERTADO:
					\$9.97

(Ofertante)

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

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**HOJA 39 de 40
UNIDAD: m3**

RUBRO: 039

DETALLE: Material granular para filtro

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.			0.310
SUBTOTAL M					0.310
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Peón (E2)	1.00	2.78	2.780	1.00	2.780
Albañil (D2)	1.00	2.82	2.820	1.00	2.820
Maestro de obra (C2)	0.20	3.02	0.604	1.00	0.604
SUBTOTAL N					6.204
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Ripio triturado	m3	1.000	15.00	15.000	
SUBTOTAL O				15.000	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Diciembre 2013				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
				21.514	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%	
				4.303	
				OTROS INDIRECTOS:	
				0.000	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO:	
				25.817	
				VALOR OFERTADO:	
				\$25.82	

(Oferente)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Formulario No. 4

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

NOMBRE DEL OFERENTE: SRTA. EGDA. JANETH DEFAZ

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 de 40
UNIDAD: m2

RUBRO: 040

DETALLE: Cerramiento con malla 50/10 inc. Puerta

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5% m.o.		0.80	0.226
Amoladora	1.00	1.31	1.31	0.80	1.050
Compresor	1.00	7.50	7.50	0.80	6.000
Soldadora eléctrica	1.00	2.25	2.25	0.80	1.800
SUBTOTAL M					9.076
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	REND. R	COSTO D = C x R
Pintor (D2)	1.00	2.82	2.820	0.80	2.256
Operador equipo liviano (D2)	1.00	2.82	2.820	0.80	2.256
SUBTOTAL N					4.512
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cerramiento con malla 50/10	m2	1.00	23.14	23.140	
Tubo galvanizado 2"	ml	0.500	2.00	1.000	
SUBTOTAL O				24.140	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
Diciembre 2013					37.728
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20%					7.546
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					45.274
VALOR OFERTADO:					\$45.27

(Ofertante)

6.7.9 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

Formulario No. 11

UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN DÍAS								
					30	60	90	120	150	180	210	240	255
CONDUCCIÓN Y DESCARGA (RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO)													
Limpieza y desbroce	Há	8.98	385.59	3,462.61	8.98								
					3,462.61	-	-	-	-	-	-	-	-
Replanteo y nivelación lineal (Equipo topográfico)	km	2.30	497.81	1,144.96	0.90	0.70	0.70						
					448.03	348.47	348.47	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a mano h=0.00 - 0.80m material sin clasificar	m3	41.18	9.18	378.03	25	16.18							
					229.50	148.53	-	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a máquina h=0.00 - 2.00m material sin clasificar	m3	1,767.01	2.54	4,488.21	800.00	700.00	267.01						
					2,032.00	1,778.00	678.21	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a máquina h=2.01 - 4.00m material sin clasificar	m3	1,998.42	3.09	6,175.12		1500.00	498.42						
					-	4,635.00	1,540.12	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a máquina h=4.01 - 6.00m material sin clasificar	m3	4.00	5.08	20.32			4.00						
					-	-	20.32	-	-	-	-	-	-
Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm	ml	2,303.60	22.12	50,955.63	1000.00	1000.00	303.60						
					22,120.00	22,120.00	6,715.63	-	-	-	-	-	-
Pozo de revisión H.S. f'c= 180 kg/cm2, incl. Tapa de H.F.	ml	100.40	202.83	20,364.13				80.00	20.40				
					-	-	-	16,226.40	4,137.73	-	-	-	-
Suministro, transporte, instalación TuberíaPVC D=160mm	ml	1,001.00	13.52	13,533.52						800.00	201.00		
					-	-	-	-	-	10,816.00	2,717.52	-	-
Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	143.00	58.07	8,304.01					143.00				
					-	-	-	-	8,304.01	-	-	-	-
Relleno compactado a máquina	m3	3,623.31	8.40	30,435.80					1500.00	1500.00	623.31		
					-	-	-	-	12,600.00	12,600.00	5,235.80	-	-
Desalajo de material sobrante a máquina	m3	196.10	3.29	645.17							196.10		
					-	-	-	-	-	-	645.17	-	-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CUIDAD DEL TENA
UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

Formulario No. 11

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN DÍAS								
					30	60	90	120	150	180	210	240	255
CONDUCCIÓN Y DESCARGA (RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL)													
Replanteo y nivelación lineal (Equipo topográfico)	km	2.31	497.81	1,149.94	1.00	1.00	0.31						
					497.81	497.81	154.32	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a mano h=0.00 - 0.80m material sin clasificar	m3	41.18	9.18	378.03	30.00	11.18							
					275.40	102.63	-	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a máquina h=0.00 - 2.00m material sin clasificar	m3	2,646.29	2.54	6,721.58		1700.00	946.29						
					-	4,318.00	2,403.58	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a máquina h=2.01 - 4.00m material sin clasificar	m3	2,112.63	3.09	6,528.03		1500.00	612.63						
					-	4,635.00	1,893.03	-	-	-	-	-	-
Excavación de zanja a máquina h=4.01 - 6.00m material sin clasificar	m3	4.25	5.08	21.59			4.25						
					-	-	21.59	-	-	-	-	-	-
Pozo de revisión H.S. f.c= 180 kg/cm2, incl. Tapa de H.F.	ml	102.05	202.83	20,698.80				80.00	22.05				
					-	-	-	16,226.40	4,472.40	-	-	-	-
Tubería PVC D=250mm inc. Instalación	ml	378.38	28.54	10,798.97		378.38							
					-	10,798.97	-	-	-	-	-	-	-
Tubería PVC D=315mm inc. Instalación	ml	448.60	46.36	20,797.10			448.6						
					-	-	20,797.10	-	-	-	-	-	-
Tubería PVC D=450mm inc. Instalación	ml	846.64	76.28	64,581.70			846.64						
					-	-	64,581.70	-	-	-	-	-	-
Tubería PVC D=615mm inc. Instalación	ml	246.75	115.19	28,423.13				246.75					
					-	-	-	28,423.13	-	-	-	-	-
Tubería PVC D=800mm inc. Instalación	ml	126.00	189.04	23,819.04				126					
					-	-	-	23,819.04	-	-	-	-	-
Tubería PVC D=900mm inc. Instalación	ml	63.00	219.62	13,836.06					63.00				
					-	-	-	-	13,836.06	-	-	-	-
Tubería PVC D=1000mm inc. Instalación	ml	171.00	286.29	48,955.59						171.00			
					-	-	-	-	-	48,955.59	-	-	-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA
UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

Formulario No. 11

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN DÍAS									
					30	60	90	120	150	180	210	240	255	
Tubería PVC D=1200mm inc. Instalación	ml	24.76	422.36	10,457.63					24.76					
					-	-	-	-	10,457.63	-	-	-	-	-
Suministro, transporte, instalación TuberíaPVC D=160mm	ml	1,001.00	13.52	13,533.52						1001.00				
					-	-	-	-	-	13,533.52	-	-	-	-
Caja de revisión 60X60cm, tapa de H.A.	u	143.00	58.07	8,304.01					143.00					
					-	-	-	-	8,304.01	-	-	-	-	-
Escalones D = 16 mm (Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm2)	u	53.00	8.20	434.60							53.00			
					-	-	-	-	-	-	434.60	-	-	-
Sumidero prefabricado incl. rejilla de H.F.	u	30.00	98.35	2,950.50							30			
					-	-	-	-	-	-	2,950.50	-	-	-
Relleno compactado a máquina	m3	4,436.44	8.40	37,266.10						2300	2136.44			
					-	-	-	-	-	19,320.00	17,946.10	-	-	-
Desalojo de material sobrante a máquina	m3	458.55	3.29	1,508.63								400.00	58.55	
					-	-	-	-	-	-	-	1,316.00	192.63	-
PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES														
DESARENADOR														
Replanteo y nivelación de estructuras	m2	26.08	2.40	62.59	26.08									
					62.59									
Excavación en general a máquina,material sin clasificar	m3	8.01	2.22	17.78		8.01								
					-	17.78	-	-	-	-	-	-	-	-
Hormigón Simple en replantillo	m3	1.26	122.95	154.92		1.26								
					-	154.92	-	-	-	-	-	-	-	-
Hormigón Simple f'c=210kg/cm2	m3	23.18	152.69	3,539.35		12.00	11.18							
					-	1,832.28	1,707.07	-	-	-	-	-	-	-
Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	851.68	1.98	1,686.33		851.68								
					-	1,686.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Encofrado y desencofrado	m2	19.69	18.23	358.95		16.00	3.69							
					-	291.68	67.27	-	-	-	-	-	-	-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CUIDAD DEL TENA
UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

Formulario No. 11

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN DÍAS									
					30	60	90	120	150	180	210	240	255	
Suministro, transporte, instalación Tubería H.S. D=200mm	ml	14.20	22.12	314.10				14.20						
					-	-	-	314.10	-	-	-	-	-	-
Desalojo de material sobrante a máquina	m3	32.77	3.29	107.81				32.77						
					-	-	-	107.81	-	-	-	-	-	-
FILTRO BIOLÓGICO (FILTRO PERCOLADOR)														
Replanteo y nivelación de estructuras	m2	86.59	2.40	207.82		86.59								
					-	207.82	-	-	-	-	-	-	-	-
Excavación en general a máquina, material sin clasificar	m3	199.16	2.22	442.14			199.16							
					-	-	442.14	-	-	-	-	-	-	-
Hormigón Simple en replantillo	m3	12.99	122.95	1,597.12			12.99							
					-	-	1,597.12	-	-	-	-	-	-	-
Hormigón Simple $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	20.25	152.69	3,091.97			20.25							
					-	-	3,091.97	-	-	-	-	-	-	-
Encofrado y desencofrado	m2	72.25	18.23	1,317.12				72.25						
					-	-	-	1,317.12	-	-	-	-	-	-
Entucido + Impermeabilizante	m2	72.25	8.89	642.30				72.25						
					-	-	-	642.30	-	-	-	-	-	-
Champeado e=2cm	m2	72.58	10.22	741.77				72.58						
					-	-	-	741.77	-	-	-	-	-	-
Ladrillo común de arcilla 0.30x0.08.013m	u	525.00	0.95	498.75			525.00							
					-	-	498.75	-	-	-	-	-	-	-
Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	1,084.25	1.98	2,146.82			1,084.25							
					-	-	2,146.82	-	-	-	-	-	-	-
Malla electrosoldada (según especificación)	m2	171.55	9.97	1,710.35				171.55						
					-	-	-	1,710.35	-	-	-	-	-	-
Material granular para filtro	m3	147.21	25.82	3,800.96				147.21						
					-	-	-	3,800.96	-	-	-	-	-	-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA

Formulario No. 11

UBICACIÓN: CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN DÍAS								
					30	60	90	120	150	180	210	240	255
Hormigón Simple en replantillo	m3	14.10	122.95	1,733.60	-	-	-	-	-	-	-	-	14.10
					-	-	-	-	-	-	-	-	1,733.60
Hormigón Simple f _c =210kg/cm ²	m3	34.46	152.69	5,261.70	-	-	-	-	-	-	-	-	34.46
					-	-	-	-	-	-	-	-	5,261.70
Acero de refuerzo, provisión cortado, armado	kg	55.84	1.98	110.56	-	-	-	-	-	-	-	-	55.84
					-	-	-	-	-	-	-	-	110.56
Encofrado y desencofrado	m2	9.40	18.23	171.36	-	-	-	-	-	-	-	-	9.40
					-	-	-	-	-	-	-	-	171.36
				530,097.83									
AVANCE PARCIAL EN %					5.49%	10.55%	23.21%	18.94%	20.95%	10.61%	5.65%	0.28%	4.31%
AVANCE ACUMULADO EN %					5.49%	16.05%	39.26%	58.20%	79.15%	89.76%	95.41%	95.69%	100.00%
INVERSION PARCIAL \$					29,127.94	55,942.50	123,021.35	100,409.53	111,067.44	56,269.52	29,929.69	1,480.75	22,849.12
INVERSION ACUMULADA \$					29,127.94	85,070.44	208,091.78	308,501.31	419,568.75	475,838.27	505,767.96	507,248.71	530,097.82

Srta. Egda. Janeth Defaz

6.7.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones constructivas para la ejecución de las diferentes obras que involucran el sistema de alcantarillado sanitario, pluvial y planta de tratamiento del proyecto para la urbanización asociación de bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo están dadas de acuerdo a su respectivos diseños.

6.7.10.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

DEFINICIÓN:

Este trabajo consiste en efectuar alguna, algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro del derecho de vía, las áreas de construcción y los bancos de préstamos indicados en los planos o que ordene desbrozar el ingeniero supervisor de la obra.

ESPECIFICACIONES:

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero supervisor.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratista y deberá ser estibado en los sitios que se indique, pudiendo ser utilizados por el constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser quemado tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción serán de la responsabilidad del constructor.

Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de estos.

UNIDAD DE MEDIDA:

El desbroce se medirá tomando como unidad la hectárea con aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO:

No se estimará para fines de pago el desbroce que efectúe el constructor fuera de las áreas de desbroce que se indique en el proyecto, salvo las que por escrito ordene el ingeniero supervisor de la obra.

Si la quema de material "no aprovechable" no pudo ser efectuada en forma inmediata al desbroce por razones no imputables al constructor, se computará un avance del 90% del desbroce efectuado.

Cuando se haga la quema y se termine los trabajos de desbroce, se estimará el 10% restante.

6.7.10.2 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

DEFINICIÓN:

El replanteo o trazado del eje de la conducción de agua tratada o de las redes de distribución, se realizará en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES:

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolitos o estación total, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico, capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con las cotas y abscisas correspondientes. Se ubicará un mojón en cada esquina en la red de distribución. El replanteo se realizará de acuerdo a los planos de implantación del proyecto. El contratista colocará hitos de ejes, los mismos que serán mantenidos durante el proceso de instalación de la tubería.

UNIDAD DE MEDIDA: Kilómetro

FORMA DE PAGO: Por kilómetro replanteado.

6.7.10.3 EXCAVACIÓN ZANJA A MANO

DEFINICIÓN:

Este rubro consiste en la excavación con herramienta manual para la instalación de tuberías y accesorios de la red de distribución, si no es posible ejecutarlas con máquina.

ESPECIFICACIONES:

Estas excavaciones deberán realizarse de acuerdo a las dimensiones indicadas de cada rubro a construirse o instalarse, dimensiones que constan en los planos. Para las cimentaciones de las obras de la captación y de las estaciones de bombeo se tomará en cuenta la excavación adicional, a la cota de cimentación, a realizar para el reemplazo de suelo con material seleccionado.

El contratista deberá notificar con suficiente anticipación el inicio de una excavación, a fin de que se puedan tomar datos del terreno original, para determinar la cantidad de obra realizada.

La medición final para la determinación del volumen excavado puede realizarse por medio del método o fórmula de la sección media.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cúbico.

FORMA DE PAGO: Por metro cúbico excavado.

6.7.10.4 EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA**DEFINICIÓN:**

La excavación de zanjas para tuberías se efectuará en concordancia con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, exceptuando inconvenientes o imprevistos que obliguen a introducir modificaciones de conformidad con el criterio del fiscalizador.

ESPECIFICACIONES:

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para facilitar el trabajo de los obreros en la instalación de las tuberías y la ejecución de un buen relleno. En ningún caso el ancho de la zanja será menor que el ancho del tubo más 0.50 m. El dimensionamiento de la parte superior de la zanja varía según el diámetro, la función del suelo y la clase de terreno.

Por lo menos media vía en cada calle o camino se mantendrá abierta al tránsito, a no ser que se haya obtenido de las autoridades competentes, el permiso correspondiente para interrumpirlos. Se procurará que el trabajo en cualquier tramo adquiera un grado de progreso normal, de acuerdo a la programación respectiva, acelerándose en aquellos lugares en el que el tránsito motorizado o peatonal demande una rápida ejecución de la obra. Cuando el trabajo se haya indicado en un tramo, éste será concluido antes de comenzar las labores en otra zona.

Se deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 12 horas, plazo máximo para habilitar al tránsito la vía.

Dentro de lo posible, no se interferirán ni perturbarán las propiedades, los servicios públicos de tuberías de agua potable, conductos, alcantarillas, tuberías de irrigación, sistema de alumbrado eléctrico, cables, telecomunicaciones, etc., pertenezcan a estructuras primarias o secundarias.

Cualquier género de instalaciones serán protegidas contra posibles daños y mantenidas en buenas condiciones de operación por cuenta del constructor. En ningún caso estas propiedades podrán ser interrumpidas o removidas sin el

correspondiente consentimiento de los usufructuarios de los servicios y la autorización del Fiscalizador.

Unidad de medida: Metro cúbico.

Forma de pago: Por metro cúbico excavado.

6.7.10.5 RELLENO COMPACTADO

DEFINICIÓN:

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, entre el fondo de las zanjas y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto. Este rubro se requerirá para la construcción de la red de distribución.

ESPECIFICACIONES:

El relleno compactado es aquel que se forma colocando capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso serán mayores de 15 cm con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor Standard (90%), para su máxima compactación.

Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones neumáticos y/o manuales hasta obtener la máxima compactación que, según pruebas de laboratorio, sea posible obtener con el uso de dichas herramientas.

Previamente a la construcción del relleno, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el mismo. El material utilizado para la

formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica. Al efecto la fiscalización de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamos.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del ingeniero fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El ingeniero fiscalizador debe comprobar las pendientes, alineaciones probar las tuberías del tramo, previamente al relleno. El constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería, así como de los daños e inestabilidad de la misma, causados por el inadecuado procedimiento del relleno.

La primera parte del relleno se hará utilizando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y la pared de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente compactando lo suficiente, hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonamiento o compactación hasta 60 cm sobre la tubería, será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se utilizarán otros elementos mecánicos como compactadores neumáticos.

Se debe tener cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

Unidad de medida: Metro cúbico.

Forma de pago: Por metro cúbico de relleno compactado.

6.7.10.6 DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE

DEFINICIÓN:

El desalojo consiste en el transporte del material sobrante producto de las excavaciones realizadas o restos de materiales de construcción hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que señale el proyecto y/o el fiscalizador, y que se encuentre en la zona de libre colocación.

ESPECIFICACIONES:

El acarreo de material producto de la excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes.

Por zona libre de colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y diez (10) kilómetros alrededor de la misma.

Las operaciones de cargado, transporte y descargado, así como el esponjamiento del material, deben ser considerados en el análisis de precios unitarios por el oferente.

Unidad de medida: Metro cúbico.

Forma de pago: Por metro cúbico cargado y desalojado.

6.7.10.7 HORMIGÓN SIMPLE DE 180 KG/CM²

DEFINICIÓN:

Este rubro comprenderá la dosificación, preparación, colocación, vertido, vibrado y curado de hormigón simple de una resistencia a la compresión de 180 kg/cm². Este rubro se empleará en la construcción de bordillos.

ESPECIFICACIONES:

En cuanto a la preparación del hormigón y al vertido mismo, se deberá referir a las especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC) vigente y a las enunciadas dentro de las especificaciones generales de hormigón.

Unidad de medida: Metro cúbico.

Forma de pago: Por metro cúbico.

6.7.10.8 POZOS DE REVISIÓN

DEFINICION:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, para las operaciones de mantenimiento y especialmente limpieza; este rubro incluye: material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación en ese sitio, de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de ladrillo y hormigón simple $f'c = 180$ Kg/cm² y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse

perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, y si se especifica también cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada a derecha e izquierda del eje vertical.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

Los cercos y tapas de HF cumplirán con la norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

UNIDAD DE MEDIDA: unidad

FORMA DE PAGO:

La construcción del pozo incluye: losa de fondo y paredes, y según el rubro podrán incluirse: estribos, cerco y tapa de HF.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo.

En el caso de que el pozo esté sobre un colector, la altura libre del pozo corresponde a la altura desde la superficie de la calzada hasta la parte superior de la clave del colector.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

6.7.10.9 CONEXIONES DOMICILIARIAS

DEFINICION:

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de mampostería de ladrillo y hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES:

Las cajas domiciliarias serán de base hormigón simple de 180 kg/cm², y paredes de ladrillo enlucidas fabricadas en el sitio de la obra, la tapa será de hormigón armado con cerco metálico, de profundidad variable de 0,60 m a 1,00 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el ingeniero fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

FORMA DE PAGO:

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

6.7.10.10 ACERO DE REFUERZO

DEFINICIÓN:

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado.

ESPECIFICACIONES:

El constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos; estos materiales deberán ser nuevos y de calidad conveniente a sus respectivas clases y manufactura y aprobados por el ingeniero supervisor de la obra. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferentemente metálicos de manera que no sufran

movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de acero de refuerzo.

UNIDAD DE MEDIDA:

La colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos, con aproximación de un decimal.

FORMA DE PAGO:

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el constructor, se verificará el acero colocado en obra con la respectiva planilla de corte del plano estructural.

6.7.10.11 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PVC

DEFINICION:

Dada la poca resistencia relativa de la tubería PVC contra los impactos, esfuerzos internos y aplastamiento, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

ESPECIFICACIONES:

Las pilas de tubería de PVC deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas dos metros como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 1,50 metros. Debe almacenarse la tubería de PVC en los sitios que autorice el ingeniero supervisor, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre las pilas de tubos PVC. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro en una misma pila, los de mayor diámetro se ubicarán en la parte superior.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías PVC, su instalación es un proceso rápido; a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones elastoméricas: consiste en un acoplamiento de PVC con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. Se coloca primero al anillo de caucho dentro de la unión en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto; se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca, después se retira lentamente la tubería hasta que la marca coincida con el extremo del acople.

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de PVC de campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada de solvente, suministrado por el fabricante. Se limpia la superficie de contacto, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido, eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente para distribuir mejor el pegante.

La instalación de la tubería de PVC dado su poco peso y fácil manejabilidad es un proceso relativamente sencillo. El fondo la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de

material conglomerado o roca, se deberá colocar, previa a la instalación de la tubería, una capa de arena de espesor de por lo menos igual al diámetro de ésta, si la tubería es de diámetros menores de 2,5 centímetros, en caso de que el diámetro sea mayor de 2,5 centímetros la capa de arena deberá tener un espesor por lo menos de 3 centímetros.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

UNIDAD DE MEDIDA:

Los trabajos que ejecute el constructor para el suministro, colocación e instalación de tuberías para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de un decimal; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las ordenes por escrito del ingeniero supervisor.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las ordenadas por el ingeniero supervisor de la obra, ni la reposición, colocación e instalaciones que deba hacer el constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

En la instalación de tuberías quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el constructor para la preparación, bajado a las zanjas, y demás que deba realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y demás formarán parte de la instalación de las tuberías.

El constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero supervisor deban ser empleados para la instalación de las líneas de conducción.

FORMA DE PAGO:

El suministro, colocación e instalación de tuberías le será pagada al constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato.

6.8 ADMINISTRACIÓN

La construcción del respectivo sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para la urbanización “Asociación de Bolivarenses” estará a cargo del GADM DE LA CIUDAD DEL TENA, los mismos que proporcionarán lo necesario para que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo a lo estipulado en el cronograma de trabajo.

6.9 PREVENCIÓN DE LA EVALUACIÓN

Con la finalidad de que la obra se ejecute de la mejor manera según los parámetros señalados la entidad contratante deben asignar una parte fiscalizadora la misma que se encargará de hacer cumplir todo cuanto se ha establecido en el proyecto de construcción del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para la urbanización asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ MOYA, Dilon (2010). Metodología del diseño del Drenaje Urbano. Ambato-Ecuador.
- ❖ METCALF&EDDY. (1998) Ingeniería de Aguas Residuales. Volumen 1. Tercera Edición. Editorial Impreso y revistas S.A Madrid – España.
- ❖ Normas Ex – IEOS, — Ex - Instituto Ecuatoriano de Obras sanitario.
- ❖ TACO, Freddy (2012) —Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del barrio Pilacoto de la parroquia Guaytacama del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi. Tesis N°718. Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica-UTA.
- ❖ ABRIL, Marlon (2012) —La incidencia de las aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del caserío Lligo, parroquia la Matriz perteneciente al cantón Patate, provincia de Tungurahua. Tesis N°684. Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica-UTA.
- ❖ VILLACIS, Irene (2011) —Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la lotización del colegio de ingenieros civiles del sector Huamurco del cantón Tena, provincia del Napo. Tesis N°718. Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica-UTA.

1.1 WEBGRAFÍA

- ❖ Alcantarillado – (<http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>).

- ❖ Aguas residuales.–(http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales).
- ❖ Servicio básico. - (http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico).
- ❖ NORMAS INEN (1992) - Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1 000 habitantes. (<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1992.1996.pdf>).
- ❖ OPS/CEPIS/05.169UNATSABAR.- Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores. - (<http://clubensayos.com/tecnolog%C3%ada/guia-desarenadores/519947.html>).
- ❖ Norma Boliviana NB 688 (2007) - Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. (<http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf>).
- ❖ “Propuesta de diseño de planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de-Jocoro, departamento deMorazán”.(http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/021233/021233_Cap6.pdf).
- ❖ Norma técnica I.S. 020 - Tanques sépticos.(<http://www.29783.com.pe/Legislaci%C3%B3n/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/Normas/Norma%20T%C3%A9cnica%20I.S.%20020%20Tanques%20S%C3%A9pticos.pdf>).
- ❖ Estudio de impacto ambiental del proyecto construcción del alcantarillado combinado para la ciudad de Macas – subsistema 13.

ANEXOS

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA REALIZADA A LOS SOCIOS DE LA URBANIZACIÓN

ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.

ENCUESTADOR: N° DE FICHA.....

NOMBRE DEL PROPIETARIO:

LOTE N°.....

FECHA:

Marque con una x a las siguientes preguntas según corresponda:

1.- ¿Es importante contar con un plan de manejo ambiental para beneficio de los habitantes del sector y los alrededores al mismo?

TOTALMENTE DE ACUERDO

EN DESACUERDO

TAL VEZ

2.- ¿Para disminuir el grado de contaminación es necesaria la construcción de una planta de tratamiento que purifique el agua utilizada?

SI

NO

TAL VEZ

3.- ¿Está de acuerdo con tener un sistema de alcantarillado óptimo para su urbanización?

SI

NO

TAL VEZ

4.- ¿Está de acuerdo con pagar una tarifa para el mantenimiento del sistema de alcantarillado por cualquier eventualidad

5 USD

10 USD

OTRA TARIFA

5.- ¿Es primordial la participación comunitaria mediante la conformación de una entidad administrativa que se encargue del mantenimiento del sistema de alcantarillado de su urbanización?

SI

NO

TAL VEZ

FIRMA DEL ENCUESTADOR

C.I.

ANEXO B: ANÁLISIS TÉCNICO DE AGUAS RESIDUALES



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
AREA DE MICROBIOLOGIA
Panamericana Sur Km 1 ½ Telf/Fax 03-29605912

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA N° 051-13

Solicitado por: Janeth Defaz

Dirección: Av. Bolívariana y Pan de azúcar. Ambato.

Teléfono: 0969036375.

Tipo de muestra: Agua residual doméstica, toma en el pozo de revisión. Urbanización Amadén. Ciudad del Tena. Cantón Tena, Provincia del Napo.

Fecha de la toma: 12 de Mayo de 2013

Fecha de Recepción: 13 de Mayo de 2013

Código: 051-13

01 EXAMEN FÍSICO

Olor: Característica a residual, desagradable

Color: Gris amarillenta

Aspecto: Turbio, presencia de sólidos en suspensión

02 DETERMINACIONES	METODO USADO	VALORES DE REFERENCIA*	VALOR ENCONTRADO
Colonias Coliformes fecales UFC / 100 ml.	Método estándar 9222D Técnica de filtración por membrana. Millipore . 44.5°C ± 0.2°C/24h.	Remoción al 99.9%	6x10 ⁶

03 OBSERVACIONES:

*Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3 000, quedan exentos de tratamiento. Norma de calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua. Libro VI Anexo I.

FECHA DE ANÁLISIS

Inicio	Final
13/05/13	14/05/13


Maritza Janez Navarrete
Técnica de Laboratorio



NOTA: El informe afecta solo a la muestra de ensayo

El informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previa autorización del laboratorio

ESPOCH

LABORATORIO DE ANÁLISIS TÉCNICOS FACULTAD DE CIENCIAS

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2998 200 ext 332

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Srta. Janeth Defaz

Fecha de Análisis: 15 de mayo del 2013

Fecha de Entrega de Resultados: 21 de mayo de 2013

Tipo de muestras: Agua Residual Doméstica

Localidad: Pozo de Revisión Urbanización Amaden Ciudad Tena

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Limites	Resultados
pH	Und.	4500-B	5-9	8.09
Conductividad	μ Siems/cm	2510-B		842.0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	500	980
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	250	475
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C		522.0
Sólidos Totales	mg/L	2540-A	1600	980.0
Sólidos en Suspensión	mg/L	2540-D	220	140.0

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULAS TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Observaciones:

Atentamente.



Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS

Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

ANEXO C: DOTACIÓN FUTURA PARA LA CIUDAD DEL TENA

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTON TENA
 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE TENA
CUADRO: PROYECCION DE LA DE OFERTA, DEMANDA Y DEFICIT DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Nº	AÑO	Poblac. Habts.	Cobertura (%)	Poblac. Conect.	Núm. Usuarios	Dotación, l/hab/d		Périd. %	Dotación total l/hab/d	cmd l/s	QMD l/s	QMH l/s	CAUDALES, l/s					VOLUMEN DE RESERVA							
						Conect	No Conect						1.2 QMD l/s	Conducc. 1.1 QMD l/s	DISPO- NIBLE l/s	Nuevo Ejecutar l/s	Sobre oferta l/s	Distribución QMH l/s	Calculado m3	Existente m3	A Construir m3	Sobre oferta m3			
	2001	16,669		16,669	2,201																				
-2	2005	23,568	67%	15,791	2,632	150	30	48%	288.46	55.42	66.39	88.32	79.66	73.03	70.00		-3.03	88.32	2035.2	1300.0				-735.2	
-1	2006	25,190	63%	15,870	2,645	151	30	48%	290.38	56.57	67.67	89.86	81.20	74.43	70.00		-4.43	89.86	2078.0	1300.0				-778.0	
0	2007	26,897	90%	24,207	4,034	152	30	25%	202.67	57.72	74.75	108.82	89.70	82.23	70.00	80.00	67.77	108.82	2277.6	1300.0	2500.0			1522.4	
1	2008	28,691	90%	25,822	4,304	153	30	25%	204.00	61.96	80.25	116.93	96.30	88.28	70.00		61.72	116.83	2434.7	1300.0				1365.3	
2	2009	30,574	90%	27,517	4,586	154	30	25%	205.33	66.46	86.08	125.31	103.29	94.68	70.00		55.32	125.31	2600.5	1300.0				1199.5	
3	2010	32,550	90%	29,295	4,882	155	30	25%	206.67	71.20	92.22	134.27	110.67	101.45	70.00		48.55	134.27	2775.3	1300.0				1024.7	
4	2011	34,619	90%	31,157	5,193	156	30	25%	208.00	76.21	98.71	143.72	118.45	108.58	70.00		41.42	143.72	2959.4	1300.0				840.6	
5	2012	36,783	90%	33,105	5,517	157	30	25%	209.33	81.48	105.55	153.67	126.66	116.10	70.00		33.90	153.67	3153.0	1300.0				647.0	
6	2013	39,044	90%	35,140	5,857	158	30	25%	210.67	87.04	112.74	164.15	135.29	124.01	70.00		25.99	164.15	3356.4	1300.0				443.6	
7	2014	41,404	90%	37,263	6,211	159	30	25%	212.00	92.87	120.30	175.16	144.36	132.33	70.00		17.67	175.16	3569.8	1300.0				230.2	
8	2015	43,862	90%	39,476	6,579	160	30	25%	213.33	99.00	128.24	186.72	153.88	141.06	70.00		8.94	186.72	3793.5	1300.0				6.5	
9	2016	46,422	90%	41,780	6,963	161	30	25%	214.67	105.42	136.56	198.84	163.87	150.21	70.00		-0.21	198.84	4027.7	1300.0				-227.7	
10	2017	49,082	90%	44,174	7,362	162	30	25%	216.00	112.14	145.27	211.53	174.32	159.80	70.00	130.00	120.20	211.53	4272.6	1300.0	3500.0				3027.4
11	2018	51,844	90%	46,660	7,777	163	30	25%	217.33	119.17	154.38	224.80	185.26	163.82	70.00		110.18	224.80	4528.3	1300.0				2771.7	
12	2019	54,708	90%	49,237	8,206	164	30	25%	218.67	126.51	163.90	238.66	196.67	180.28	70.00		99.72	238.66	4795.0	1300.0				2505.0	
13	2020	57,673	90%	51,905	8,651	165	30	25%	220.00	134.17	173.82	253.12	208.58	191.20	70.00		88.80	253.12	5072.8	1300.0				2227.2	
14	2021	60,739	90%	54,665	9,111	166	30	25%	221.33	142.15	184.16	268.18	220.99	202.57	70.00		77.43	268.18	5361.9	1300.0				1938.1	
15	2022	63,905	90%	57,514	9,586	167	30	25%	222.67	150.44	194.91	283.84	233.89	214.40	70.00		65.60	283.84	5662.3	1300.0				1637.7	
16	2023	67,170	90%	60,453	10,075	168	30	25%	224.00	159.06	206.08	300.12	247.30	226.69	70.00		53.31	300.12	5974.0	1300.0				1326.0	
17	2024	70,532	90%	63,479	10,580	169	30	25%	225.33	168.00	217.67	317.00	261.21	239.44	70.00		40.56	317.00	6297.0	1300.0				1003.0	
18	2025	73,991	90%	66,592	11,099	170	30	25%	226.67	177.27	229.68	334.50	275.61	252.65	70.00		27.35	334.50	6631.4	1300.0				668.6	
19	2026	77,542	90%	69,788	11,631	171	30	25%	228.00	186.85	242.10	352.60	290.52	266.31	70.00		13.69	352.60	6977.1	1300.0				322.9	
20	2027	81,184	90%	73,066	12,178	172	30	25%	229.33	196.76	254.94	371.30	305.93	280.44	70.00		-0.44	371.30	7333.9	1300.0				-33.9	

ANEXO D: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2001

CENSO DE VIVIENDA

CANTÓN TENA							
TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES, PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL Censo 2001							
ÁREAS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES			POBLACIÓN TOTAL	EXTENSIÓN Km ²	DENSIDAD Hab / Km ²
		NÚMERO	OCUPANTES	PROMEDIO			
TOTAL CANTÓN	11.259	8.588	45.128	5,3	46.007	3.904,3	11,8
ÁREA URBANA	4.898	3.861	16.183	4,2	16.669		
ÁREA RURAL	6.361	4.727	28.945	6,1	29.338		

VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIAS									
PARROQUIAS	TOTAL VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDA							
		CASA O VILLA	DEPARTAMENTO	CUARTOS EN INQUIL.	MEDIA-GUA	RANCHO	COVACHA	CHOZA	OTRO
TOTAL CANTÓN	8.588	5.574	300	1.101	564	583	35	417	14
TENA (URBANO)	3.861	2.108	283	983	415	25	14	23	10
PERIFERIA	897	584	8	37	61	167	11	28	1
AHUANO	786	672	5	10	14	15	-	70	-
CHONTAPUNTA	1.022	460	-	8	5	318	5	224	2
PANO	155	142	-	2	5	3	-	2	1
PUERTO MISAHUALLÍ	756	664	1	16	26	31	2	16	-
PUERTO NAPO	735	645	2	41	20	15	-	12	-
TÁLAG	376	299	1	4	18	9	3	42	-

ANEXO E: DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
1	9894968.7	185658.1	554.2
2	9894916.9	185647.7	552.1
3	9894928.6	185641.5	552.5
4	9894932.7	185651.5	553.2
5	9894918.1	185652.9	550.8
6	9894908.2	185650.5	548.1
7	9894931.4	185634.5	551.1
8	9894925.3	185630.2	548.5
9	9894906.0	185653.7	547.0
10	9894929.4	185624.4	546.3
11	9894902.0	185641.9	546.5
12	9894927.3	185625.7	545.6
13	9894894.0	185639.8	546.9
14	9894902.1	185635.3	545.0
15	9894925.2	185621.6	544.5
16	9894899.4	185621.4	542.6
17	9894932.4	185612.1	543.3
18	9894899.2	185615.0	542.1
19	9894929.5	185608.0	543.0
20	9894903.0	185612.6	541.9
21	9894893.3	185604.1	541.1
22	9894940.8	185616.6	545.4
23	9894889.5	185593.0	540.2
24	9894926.5	185606.7	543.8
25	9894881.4	185586.7	539.9
26	9894919.3	185603.6	544.1
27	9894869.2	185572.2	538.5
28	9894921.0	185592.1	543.0
29	9894857.6	185557.3	537.3
30	9894921.0	185592.1	543.0
31	9894855.2	185549.8	537.0
32	9894932.2	185597.0	543.5
33	9894844.0	185539.4	536.9
34	9894832.0	185527.8	537.0
35	9894824.0	185512.5	536.5

36	9894945.7	185582.6	542.4
37	9894811.3	185499.4	536.8
38	9894931.0	185572.9	541.1
39	9894951.4	185579.2	541.1
40	9894786.1	185474.7	538.4
41	9894764.0	185471.8	542.3
42	9894969.9	185565.4	539.7
43	9894767.0	185477.6	539.8
44	9894765.9	185481.3	539.3
45	9894959.5	185548.7	538.9
46	9894773.2	185485.2	538.6
47	9894987.1	185533.2	538.2
48	9894778.3	185495.2	538.4
49	9894787.2	185498.3	538.3
50	9894789.4	185507.0	538.0
51	9894801.5	185511.3	537.4
52	9894803.0	185521.4	537.8
53	9894811.2	185527.9	537.6
54	9894996.2	185500.6	538.2
55	9894816.7	185537.0	537.8
56	9894825.6	185546.0	537.5
57	9894833.8	185551.7	537.4
58	9894838.6	185556.6	537.5
59	9894840.2	185568.0	537.8
60	9894758.9	185512.2	539.7
61	9894761.0	185536.5	540.0
62	9894753.4	185558.6	541.5
63	9894781.4	185572.8	541.1
64	9894804.4	185584.2	539.2
65	9894822.1	185594.1	539.2
66	9894833.6	185607.9	541.8
67	9894834.0	185588.9	538.8
68	9894840.1	185577.2	538.2
69	9894838.7	185594.6	540.3
70	9894850.2	185605.2	542.5
71	9894858.7	185615.3	544.3
72	9894862.1	185626.8	546.0
73	9894841.8	185629.4	545.3

74	9894814.2	185634.9	547.4
75	9894797.7	185639.6	548.9
76	9894785.6	185624.2	546.1
77	9894771.4	185606.9	545.6
78	9894791.8	185603.1	541.4
79	9894766.8	185593.6	545.9
80	9894764.2	185605.8	546.5
81	9894753.5	185618.7	547.3
82	9894765.5	185620.9	546.7
83	9894774.2	185622.5	546.2
84	9894792.8	185651.9	546.9
85	9894801.4	185649.3	548.6
86	9894811.4	185653.4	546.2
87	9894827.7	185653.0	543.6
88	9894841.0	185650.5	541.2
89	9894840.5	185660.0	540.5
90	9894841.1	185670.8	539.3
91	9894826.1	185668.6	541.1
92	9894814.7	185674.6	543.1
93	9894805.8	185681.3	544.9
94	9895031.4	185504.7	539.3
95	9894801.6	185662.7	546.4
96	9895001.1	185544.8	539.8
97	9894976.2	185576.7	541.0
98	9894799.0	185689.0	543.7
99	9894811.9	185701.0	543.8
100	9894821.9	185698.0	543.4
101	9894831.6	185694.4	540.4
102	9894943.9	185547.8	538.8
103	9894840.0	185690.8	537.6
104	9894924.4	185538.0	537.4
105	9894845.9	185696.5	537.7
106	9894935.5	185518.7	537.2
107	9894934.1	185493.6	536.1
108	9894850.9	185706.6	537.0
109	9894901.1	185489.5	535.6
110	9894842.1	185713.0	537.9
111	9894874.7	185486.7	534.9

112	9894838.9	185728.6	539.6
113	9894870.9	185489.2	534.3
114	9894833.2	185481.4	535.2
115	9894813.1	185480.3	536.7
116	9894869.6	185696.6	539.6
117	9894830.4	185510.9	536.4
118	9894896.0	185682.7	542.7
119	9894902.3	185692.3	543.9
120	9894856.4	185521.1	536.0
121	9894906.6	185675.2	544.1
122	9894878.0	185533.1	536.2
123	9894914.7	185675.5	544.7
124	9894890.9	185557.5	537.5
125	9894922.0	185677.0	546.7
126	9894923.6	185662.4	551.0
127	9894918.9	185659.2	550.1
128	9894890.4	185578.0	539.0
129	9894911.8	185660.6	548.7
130	9894902.9	185587.3	539.8
131	9894915.9	185601.5	543.4
132	9894911.7	185621.5	544.0
133	9894890.4	185647.5	545.5
134	9894880.6	185656.4	543.5
135	9894887.7	185640.5	547.6
136	9894892.5	185632.2	545.6
137	9894868.2	185618.2	545.0
138	9894891.0	185673.1	540.5
139	9894878.6	185674.6	538.0
140	9894868.5	185680.0	536.9
141	9894853.7	185694.4	535.6
142	9894876.6	185703.0	539.7
143	9894854.5	185705.0	535.4
144	9894877.2	185712.9	537.6
145	9894848.3	185718.2	534.7
146	9894878.2	185715.0	538.7
147	9894886.6	185723.5	539.1
148	9894890.7	185730.7	540.8
149	9894888.8	185739.5	541.8

150	9894852.3	185728.4	534.5
151	9894853.4	185748.2	533.8
152	9894842.5	185755.2	533.6
153	9894806.7	185686.2	545.0
154	9894793.8	185671.4	541.4
155	9894781.6	185669.4	543.1
156	9894762.2	185667.4	541.8
157	9894742.2	185637.5	544.2
158	9894803.2	185707.8	540.9
159	9894791.8	185699.3	540.5
160	9894735.4	185685.4	543.0
161	9894737.3	185700.8	540.5
162	9894733.9	185704.4	543.0
163	9894774.2	185701.9	535.9
164	9894730.8	185732.6	542.4
165	9894729.4	185761.0	547.4
166	9894769.0	185706.6	538.9
167	9894753.4	185709.4	540.6
168	9894750.9	185766.0	541.3
169	9894749.5	185725.5	540.9
170	9894771.4	185769.3	539.4
171	9894803.9	185770.3	536.6
172	9894786.0	185729.2	535.0
173	9894818.5	185782.8	536.3
174	9894801.2	185742.5	533.7
175	9894800.9	185808.9	541.7
176	9894805.9	185761.2	534.9
177	9894764.4	185806.1	545.4
178	9894821.1	185771.3	534.7
179	9894730.9	185803.8	550.7
180	9894728.9	185790.2	549.1
181	9894852.0	185778.4	535.0
182	9894846.8	185779.1	533.4
183	9894840.7	185792.3	534.8
184	9894831.9	185842.8	536.7
185	9894828.7	185857.2	540.0
186	9894749.8	185877.5	553.0
187	9894744.3	185863.4	549.9

188	9894771.6	185862.2	544.8
189	9894737.4	185875.6	553.7
190	9894816.3	185868.7	540.5
191	9894734.0	185857.3	550.5
192	9894822.1	185853.7	540.0
193	9894749.1	185898.0	553.4
194	9894760.0	185896.5	552.7
195	9894740.0	185924.9	548.3
196	9894758.5	185919.9	545.9
197	9894786.3	185912.4	541.3
198	9894825.7	185901.2	537.4
199	9894888.6	185883.9	533.1
200	9894891.9	185883.1	532.8
201	9894909.8	185877.6	533.3
202	9894892.5	185866.4	533.2
203	9894899.1	185864.7	533.6
204	9894887.1	185856.1	533.5
205	9894893.0	185850.9	533.2
206	9894795.8	185892.4	543.5
207	9894829.4	185867.9	541.0
208	9894885.0	185824.8	534.1
209	9894880.2	185830.6	533.4
210	9894931.3	185872.4	536.1
211	9894915.7	185802.7	546.1
212	9894921.7	185841.6	540.3
213	9894789.3	185886.8	544.8
214	9894786.5	185703.7	538.5
215	9894778.1	185693.6	538.2
216	9894785.1	185701.4	538.1
217	9894777.8	185697.0	535.8
218	9894781.9	185707.1	535.2
219	9894777.6	185711.0	537.9
220	9894768.8	185686.2	538.3
221	9894785.3	185715.0	534.7
222	9894787.0	185714.3	536.3
223	9894791.1	185740.8	536.4
224	9894801.2	185743.4	533.7
225	9894797.1	185747.2	533.6

226	9894789.5	185734.1	534.4
227	9894805.2	185758.3	533.7
228	9894814.7	185765.5	535.5
229	9894820.1	185761.6	533.5
230	9894811.3	185761.5	533.3
231	9894832.2	185792.4	536.0
232	9894832.2	185792.4	536.1
233	9894835.9	185790.0	534.6
234	9894839.2	185792.1	534.7
235	9894845.7	185791.0	533.8
236	9894841.5	185796.0	533.2
237	9894837.5	185796.0	534.3
238	9894851.3	185746.7	534.1
239	9894850.7	185748.3	534.0
240	9894843.7	185752.6	533.8
241	9894838.6	185776.1	534.6
242	9894855.6	185774.0	535.7
243	9894849.1	185771.6	533.4
244	9894855.8	185811.4	533.7
245	9894848.4	185812.4	533.1
246	9894848.1	185811.8	533.0
247	9894846.8	185817.0	533.1
248	9894845.9	185816.2	533.2
249	9894824.8	185825.8	534.5
250	9894859.6	185807.3	533.1
251	9894861.1	185805.6	533.0
252	9894863.8	185798.8	534.6
253	9894800.2	185846.3	536.1
254	9894849.7	185833.7	535.2
255	9894865.0	185813.8	533.1
256	9894868.9	185823.1	533.9
257	9894875.4	185821.0	533.0
258	9894882.7	185829.5	532.9
259	9894879.0	185827.8	532.9
260	9894882.9	185838.0	532.8
261	9894888.0	185840.4	533.0
262	9894892.5	185849.4	532.8

ANEXO F: MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ NO. 1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.

ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS COMPONENTE AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
			EXCAVACIÓN DE ZANGAS					CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN					RELLENO DE ZANJAS				TRANSPORTE DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIA				DESALOJO DE MATERIALES SOBREVANTES				FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA			MANTENIMIENTO DEL SISTEMA										
COMPONENTE FÍSICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5											1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	
		ESTABILIDAD	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0																					
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA						-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5																1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	
		AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5										
			RUIDO Y VIBRACIONES	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0										
COMPONENTE BIÓTICO	FAUNA	FAUNA	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5	-1.0	5.0	5.0	2.5	-4.5											
COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	
		SALUD Y SEGURIDAD PÚBLICA	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	
		GENERACION DE EMPLEO	1.0	10.0	5.0	5.0	7.0	1.0	10.0	5.0	5.0	7.0	1.0	10.0	5.0	5.0	7.0	1.0	10.0	5.0	5.0	7.0	1.0	10.0	5.0	5.0	7.0						1.0	5.0	5.0	2.5	4.5	
		DESARROLLO LOCAL																1.0	10.0	5.0	5.0	7.0						1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	5.0	5.0	5.0	-5.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	1.0	10.0	5.0	10.0	8.0	-1.0	10.0	5.0	5.0	-7.0	

NÚMERO DE INTERACCIONES = 56

SIMBOLOGÍA

C	I	E	D	Ma
---	---	---	---	----

C = Carácter, I = Intensidad, E = Extensión, D = Duración, Ma = Magnitud

MATRIZ NO. 2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.

ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS COMPONENTE AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
			EXCAVACIÓN DE ZANGAS			CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN			RELLENO DE ZANJAS			TRANSPORTE DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIA			DESALOJO DE MATERIALES SOBRTANTES			FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA			MANTENIMIENTO DEL SISTEMA		
COMPONENTE FÍSICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5							10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5
		ESTABILIDAD	10.0	5.0	7.5	10.0	2.5	6.3	10.0	5.0	7.5												
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA				5.0	5.0	5.0										10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5
		AIRE	CALIDAD DEL AIRE	10.0	2.5	6.3	5.0	2.5	3.8	10.0	2.5	6.3	10.0	2.5	6.3	5.0	2.5	3.8					
			RUIDO Y VIBRACIONES	10.0	2.5	6.3	10.0	2.5	6.3	10.0	2.5	6.3	10.0	2.5	6.3	5.0	2.5	3.8					
COMPONENTE BIÓTICO	FAUNA	FAUNA	10.0	5.0	7.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	3.8	5.0	2.5	3.8						
COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	5.0	2.5	3.8	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5
		SALUD Y SEGURIDAD PÚBLICA	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	5.0	2.5	3.8	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5
		GENERACION DE EMPLEO	10.0	2.5	6.3	10.0	2.5	6.3	5.0	2.5	3.8	10.0	2.5	6.3	5.0	2.5	3.8				5.0	2.5	3.8
		DESARROLLO LOCAL										10.0	2.5	6.3				10.0	5.0	7.5	5.0	2.5	3.8
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5	5.0	2.5	3.8	10.0	5.0	7.5	10.0	5.0	7.5

NÚMERO DE INTERACCIONES = 56

SIMBOLOGÍA

Ri	R	Im
----	---	----

Ri = Riesgo, R = Reversibilidad, Im = Importancia

MATRIZ NO. 3 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

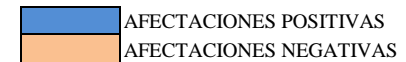
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CUIDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.

ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
			EXCAVACIÓN DE ZANGAS	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIA	DESALOJO DE MATERIALES SOBREPANTES	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA
COMPONENTE FÍSICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	-4.5	-4.5	-4.5	0.0	0.0	8.0	8.0
		ESTABILIDAD	7.5	7.5	7.5	0.0	0.0	7.5	7.5
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA	-7.0	-7.0	-7.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		ESTABILIDAD	7.5	6.3	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	0.0	-4.5	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0
		RUIDO Y VIBRACIONES	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	7.5	7.5
COMPONENTE BIÓTICO	FAUNA	CALIDAD DEL AIRE	-7.0	-4.5	-5.0	-4.5	-5.0	0.0	0.0
		RUIDO Y VIBRACIONES	6.3	3.8	6.3	6.3	3.8	0.0	0.0
COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	CALIDAD DEL AIRE	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	8.0	8.0
		RUIDO Y VIBRACIONES	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
		GENERACION DE EMPLEO	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	8.0	8.0
		DESARROLLO LOCAL	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	CALIDAD DEL AIRE	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	4.5
		RUIDO Y VIBRACIONES	6.3	6.3	3.8	6.3	3.8	0.0	3.8
ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	CALIDAD DEL AIRE	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	8.0	8.0	
	RUIDO Y VIBRACIONES	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	7.5	3.8	
ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	CALIDAD DEL AIRE	-7.0	-5.0	-7.0	-7.0	-7.0	8.0	-7.0	
	RUIDO Y VIBRACIONES	7.5	7.5	7.5	7.5	3.8	7.5	7.5	

NÚMERO DE INTERACCIONES = 56
SIMBOLOGÍA



Ma = Magnitud, Im = Importancia



MATRIZ NO. 4 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. AGREGACIÓN DE IMPACTOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN "ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES" DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO.

ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS COMPONENTE AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACION DE IMPACTOS	
			EXCAVACIÓN DE ZANGAS	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIA	DESALOJO DE MATERIALES SOBANTES	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA				
COMPONENTE FÍSICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	-33.8	-33.8	-33.8	0.0	0.0	60.0	60.0	2.0	3.0	18.8	
		ESTABILIDAD	-52.5	-43.8	-52.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	-148.8	
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA	0.0	-22.5	0.0	0.0	0.0	60.0	60.0	2.0	1.0	97.5	
		AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-43.8	-16.9	-31.3	-28.1	-18.8	0.0	0.0	0.0	5.0	-138.8
			RUIDO Y VIBRACIONES	-43.8	-43.8	-43.8	-43.8	-26.3	0.0	0.0	0.0	5.0	-201.3
COMPONENTE BIÓTICO	FAUNA	FAUNA	-52.5	-22.5	-22.5	-16.9	-16.9	0.0	0.0	0.0	5.0	-131.3	
COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	-52.5	-52.5	-52.5	-52.5	-26.3	60.0	60.0	2.0	5.0	-116.3	
		SALUD Y SEGURIDAD PUBLICA	-52.5	-52.5	-52.5	-52.5	-26.3	60.0	60.0	2.0	5.0	-116.3	
		GENERACION DE EMPLEO	43.8	43.8	26.3	43.8	26.3	0.0	16.9	6.0	0.0	200.6	
		DESARROLLO LOCAL	0.0	0.0	0.0	43.8	0.0	60.0	30.0	3.0	0.0	133.8	
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	-52.5	-37.5	-52.5	-52.5	-26.3	60.0	-52.5	1.0	6.0	-213.8	
AFECTACIONES POSITIVAS			1	1	1	2	1	6	5	18.0			
AFECTACIONES NEGATIVAS			8	9	8	6	6	0	1		38.0	-615.6	
AGREGACION DE IMPACTOS			-340.0	-281.9	-315.0	-158.8	-114.4	360.0	234.4		-615.6		

ANEXO G: PLANOS



PLANIMETRÍA
 ESCALA 1:700

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO		
CONTIENE: PLANIMETRÍA		ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: ECGA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES
FECHA: DICIEMBRE/2013		LÁMINA: 1/16

MANZANA "01"	
LOTE	ÁREA- m2
1	423.12
2	277.94
3	365.74
SUBTOTAL = 1066.81	

MANZANA "08"	
LOTE	ÁREA- m2
1	326.98
2	279.39
3	294.41
4	301.11
SUBTOTAL = 1201.90	

MANZANA "13"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "15"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "02"	
LOTE	ÁREA- m2
1	350.93
SUBTOTAL = 270.74	

MANZANA "09"	
LOTE	ÁREA- m2
1	346.90
2	356.12
3	355.93
4	352.19
5	345.98
6	336.72
SUBTOTAL = 2093.85	

MANZANA "10"	
LOTE	ÁREA- m2
1	390.02
2	392.00
3	390.02
4	392.00
5	490.00
6	392.00
7	390.02
8	392.00
9	390.02
10	392.00
11	390.02
12	360.05
SUBTOTAL = 4324.04	

MANZANA "16"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "03"	
LOTE	ÁREA- m2
1	370.95
2	354.59
3	354.59
4	354.59
5	336.42
6	409.29
7	365.18
8	354.59
9	354.59
10	354.59
11	354.59
12	360.05
SUBTOTAL = 4324.04	

MANZANA "11"	
LOTE	ÁREA- m2
1	296.58
2	379.05
3	328.32
4	275.71
5	392.00
6	390.02
7	392.00
8	390.02
9	392.00
10	392.00
SUBTOTAL = 3235.71	

MANZANA "14"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "16"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "04"	
LOTE	ÁREA- m2
1	33.58
SUBTOTAL = 33.58	

MANZANA "11"	
LOTE	ÁREA- m2
1	296.58
2	379.05
3	328.32
4	275.71
5	392.00
6	390.02
7	392.00
8	390.02
9	392.00
10	392.00
SUBTOTAL = 3235.71	

MANZANA "14"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "16"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "06"	
LOTE	ÁREA- m2
1	328.45
2	328.45
SUBTOTAL = 656.90	

MANZANA "11"	
LOTE	ÁREA- m2
1	296.58
2	379.05
3	328.32
4	275.71
5	392.00
6	390.02
7	392.00
8	390.02
9	392.00
10	392.00
SUBTOTAL = 3235.71	

MANZANA "12"	
LOTE	ÁREA- m2
1	7445.21
SUBTOTAL = 7445.21	

MANZANA "16"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	

MANZANA "07"	
LOTE	ÁREA- m2
1	411.05
2	411.05
3	462.60
4	457.92
5	974.89
6	537.41
SUBTOTAL = 2280.03	

MANZANA "12"	
LOTE	ÁREA- m2
1	7445.21
SUBTOTAL = 7445.21	

MANZANA "16"	
LOTE	ÁREA- m2
1	348.51
2	348.51
3	350.49
4	350.49
5	350.49
6	350.49
7	350.49
8	350.49
9	350.49
10	350.49
11	350.49
12	348.51
13	348.51
14	350.49
15	350.49
16	350.49
17	350.49
18	350.49
19	350.49
20	350.49
21	350.49
22	350.49
SUBTOTAL = 7702.80	



PLANTA DE LOTES
ESCALA 1:1000

RESUMEN DE ÁREAS Y DATOS TÉCNICOS		
Nº TOTAL LOTES:	143	% DEL TOTAL 100%
TOTAL MANZANAS:	16	
ÁREA TOTAL DE LOTES:	50.743.27 m ²	58.00
ÁREA DE CALLES Y PASAJES:	27.432.42 m ²	31.35
ÁREA VERDE Y COMUNAL:	7.741.78 m ²	8.85
ÁREA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA:	1.573.47 m ²	1.80
ÁREA TOTAL DEL POLÍGONO:	87.490.94 m ²	100%

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO		
CONTIENE: PLANTA DE LOTES DE LA URBANIZACIÓN		ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: EGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES
		FECHA: DICIEMBRE/2013
		LÁMINA: 2/16



ÁREAS DE APORTACIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
 ESCALA 1:760

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO		
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO		ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: ECGA. JANETH DEFAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES
FECHA: DICIEMBRE/2013		LÁMINA: 3/16

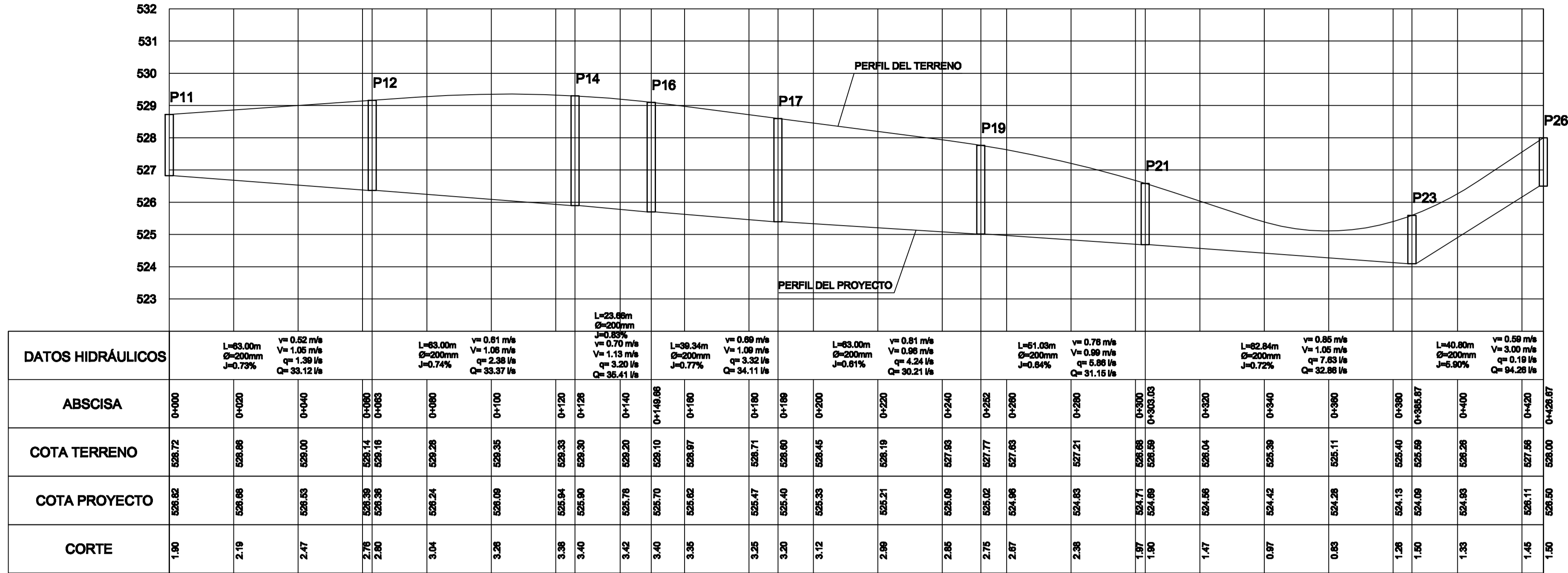
DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA 1:700

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
			
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO			
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO		ESCALA: INDICADAS	
REALIZÓ: EGD. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES	FECHA: DICIEMBRE/2013
			LÁMINA: 4/16

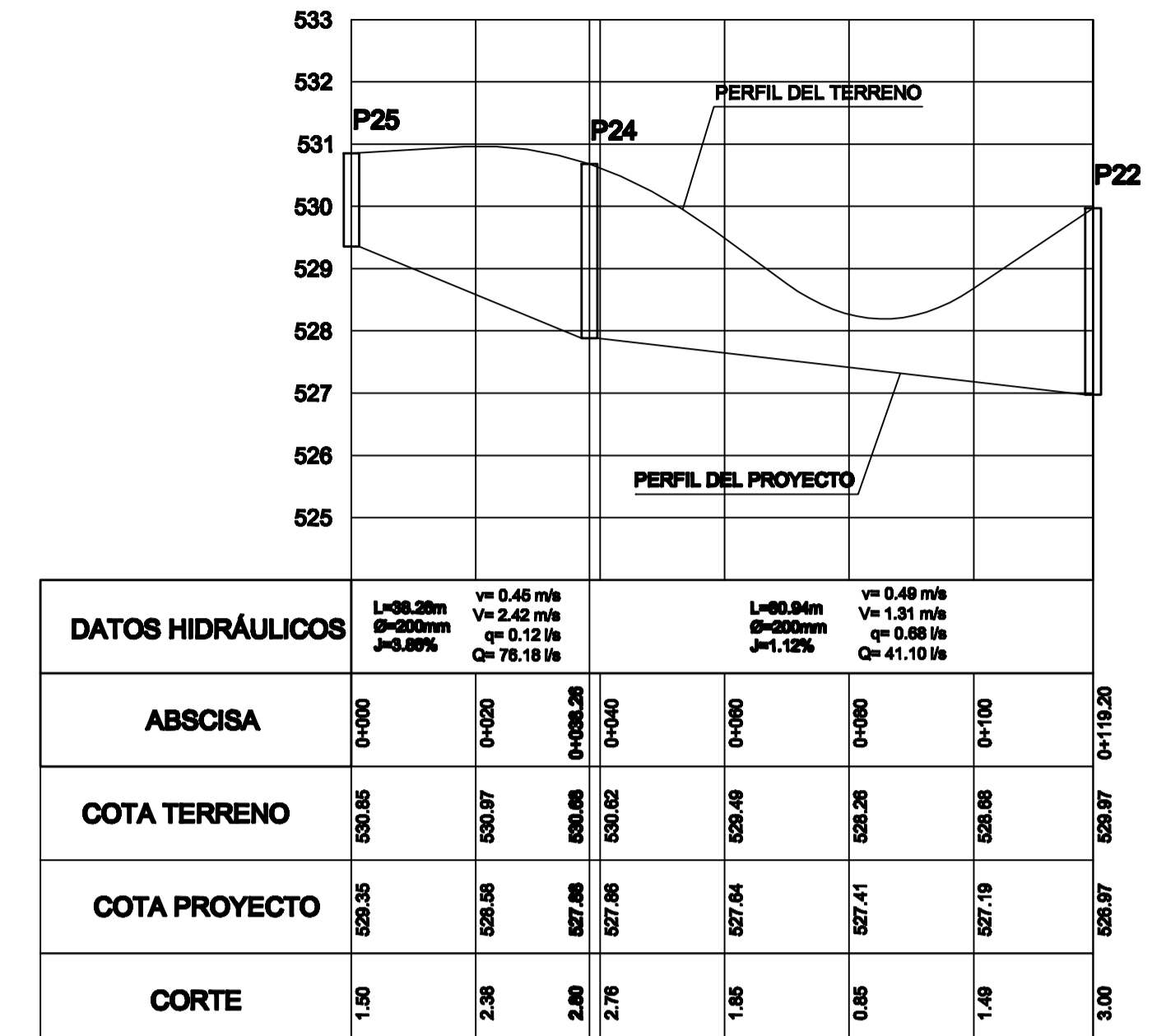


AVENIDA OCCIDENTAL



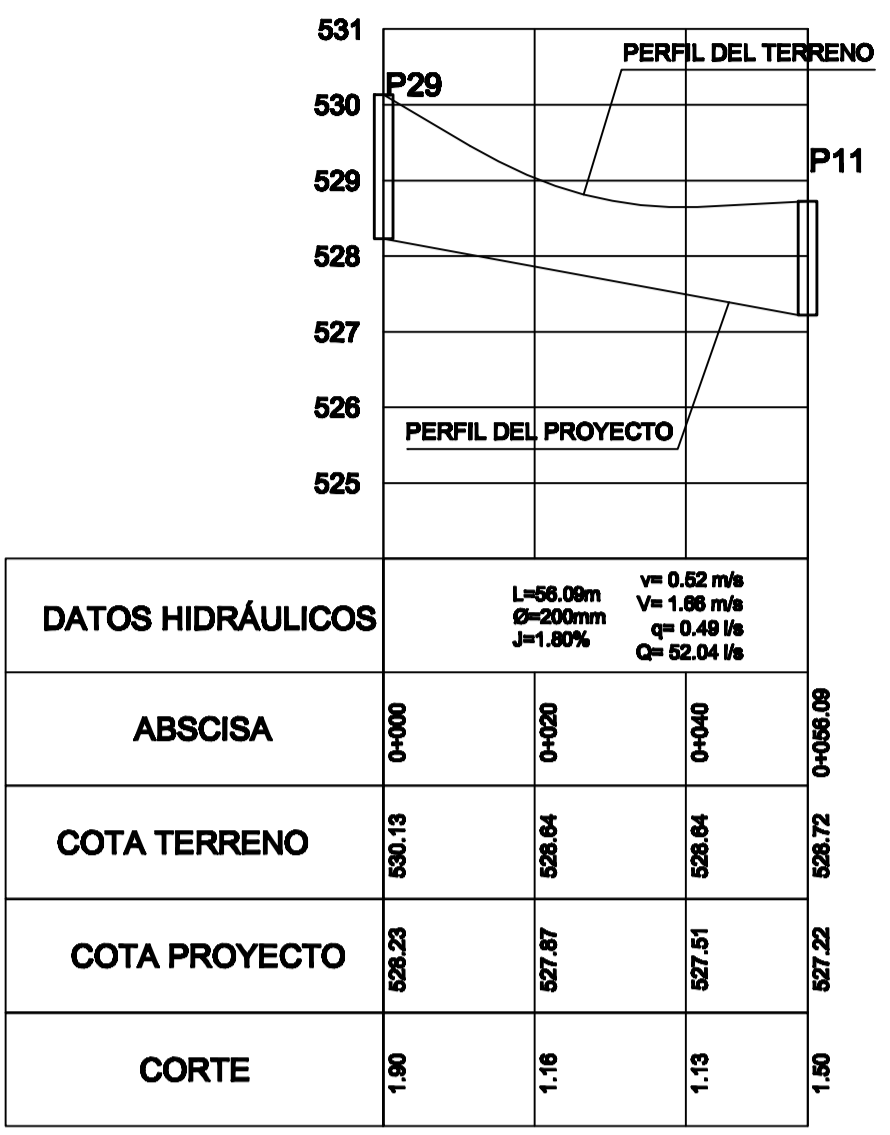
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE QUINTA



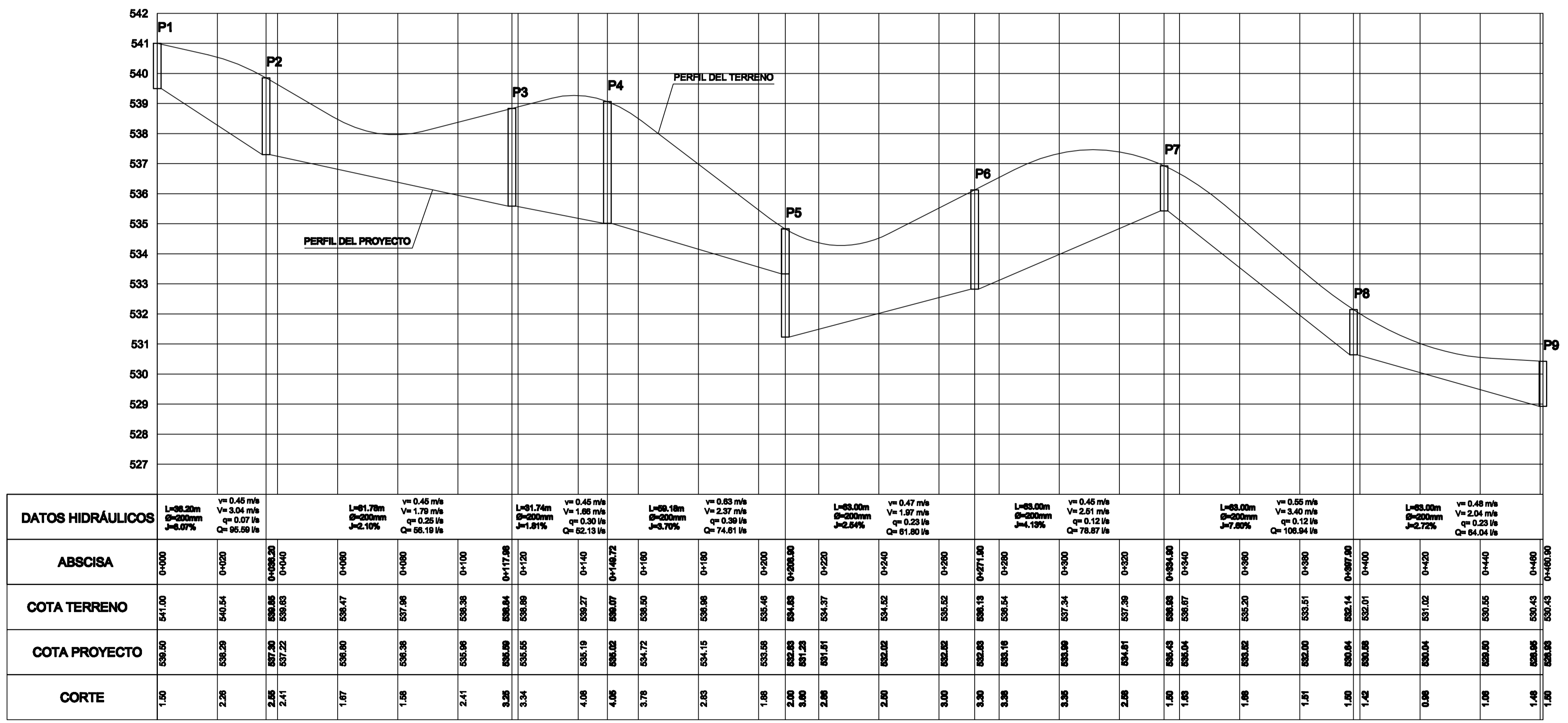
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE H



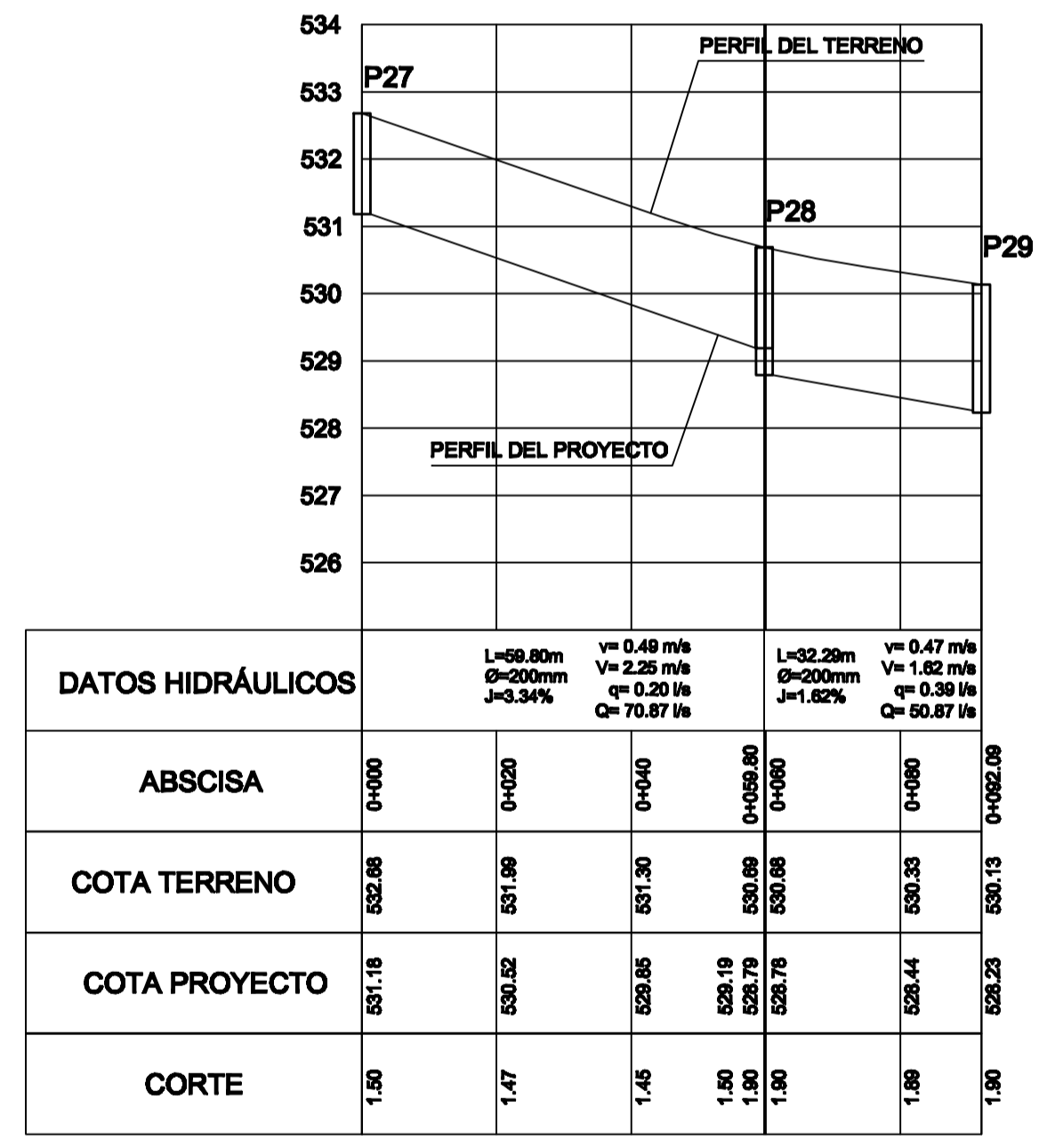
PERFIL LONGITUDINAL

PROYECCIÓN CALLE S/N



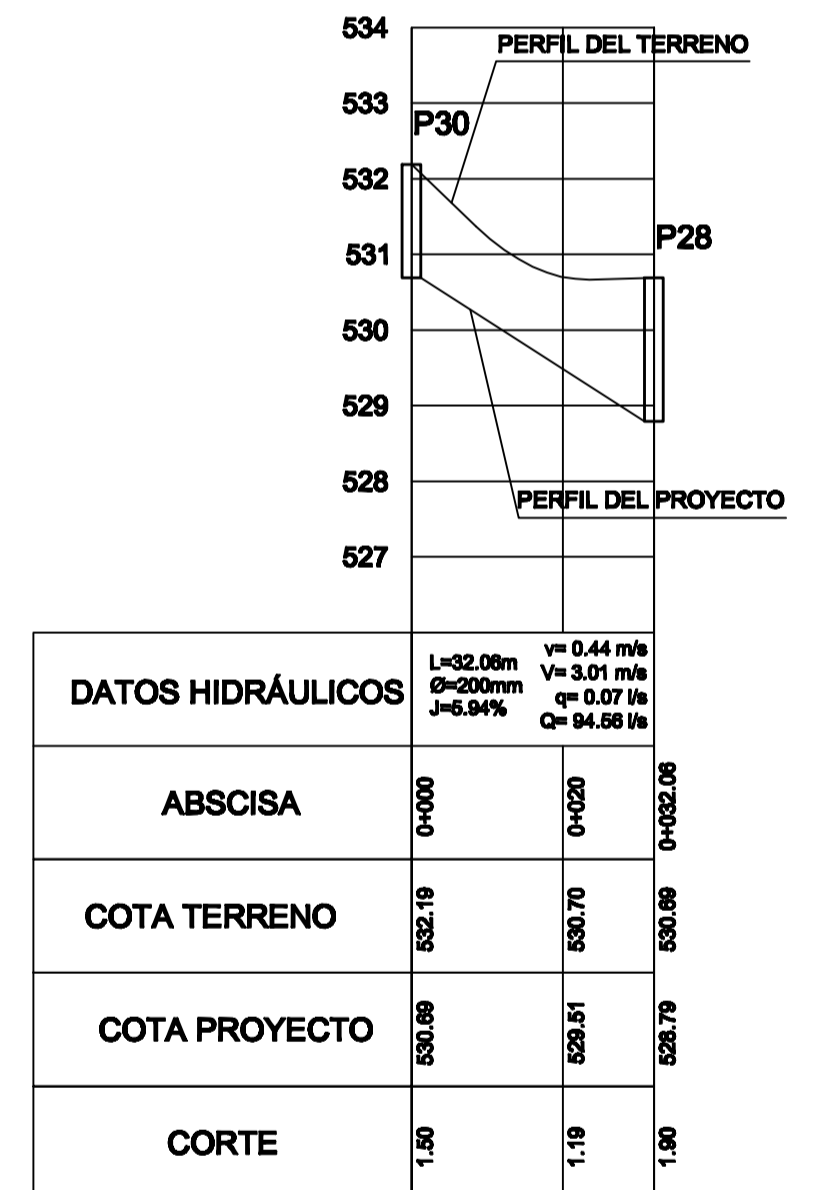
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE CUARTA



PERFIL LONGITUDINAL

CALLE W



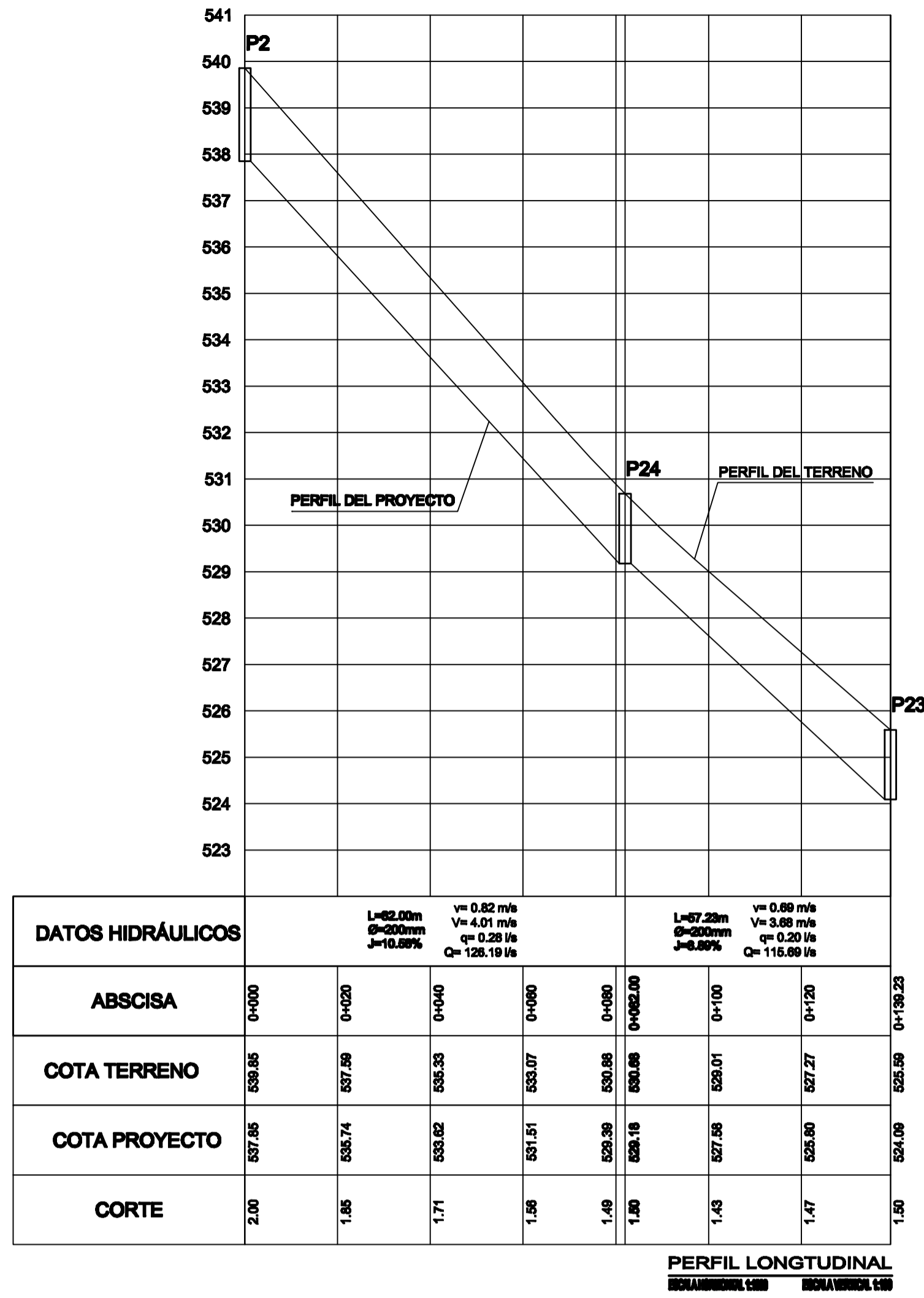
PERFIL LONGITUDINAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

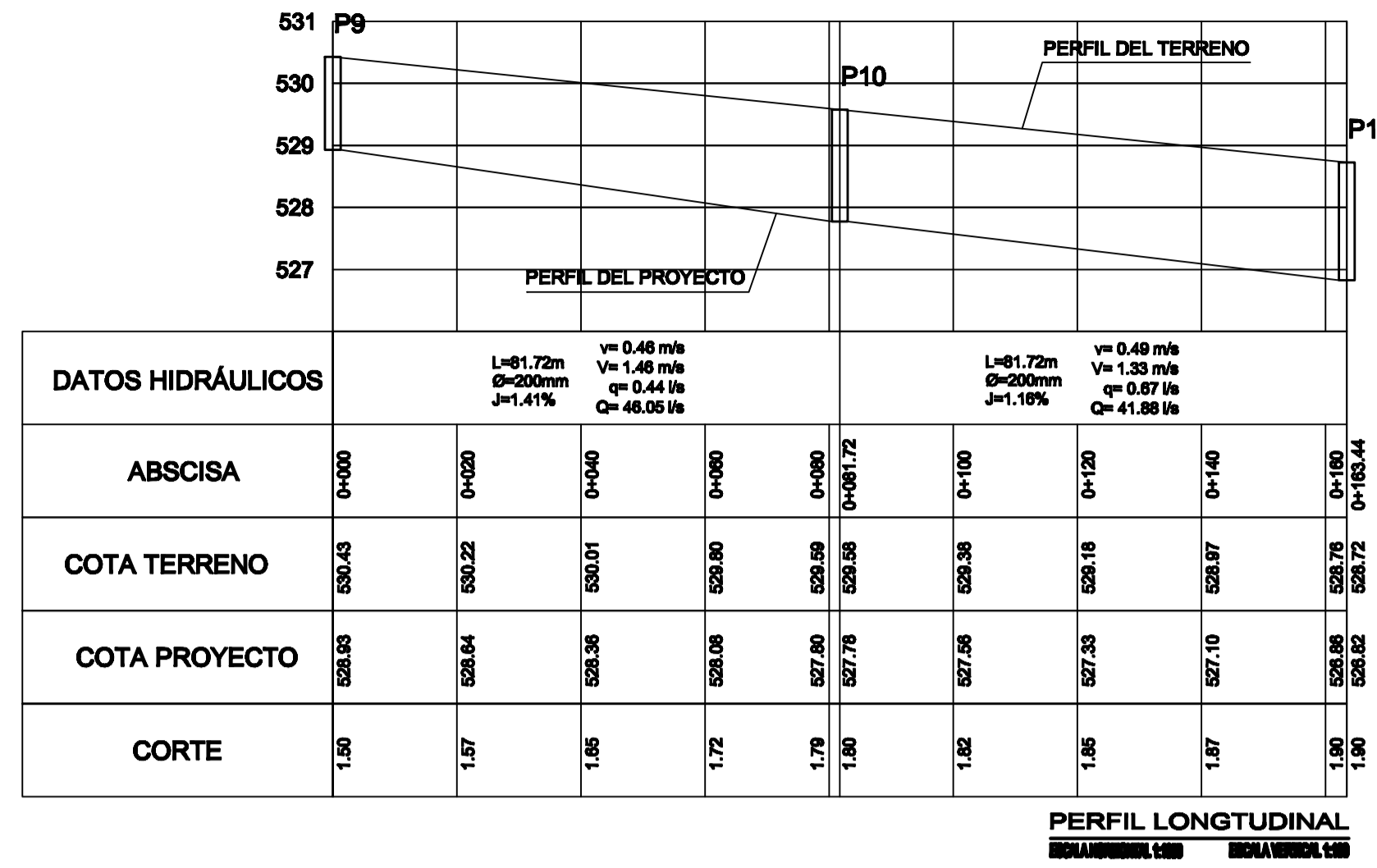
PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: BGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES
APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES	FECHA: DICIEMBRE/2013
	LÁMINA: 5/16

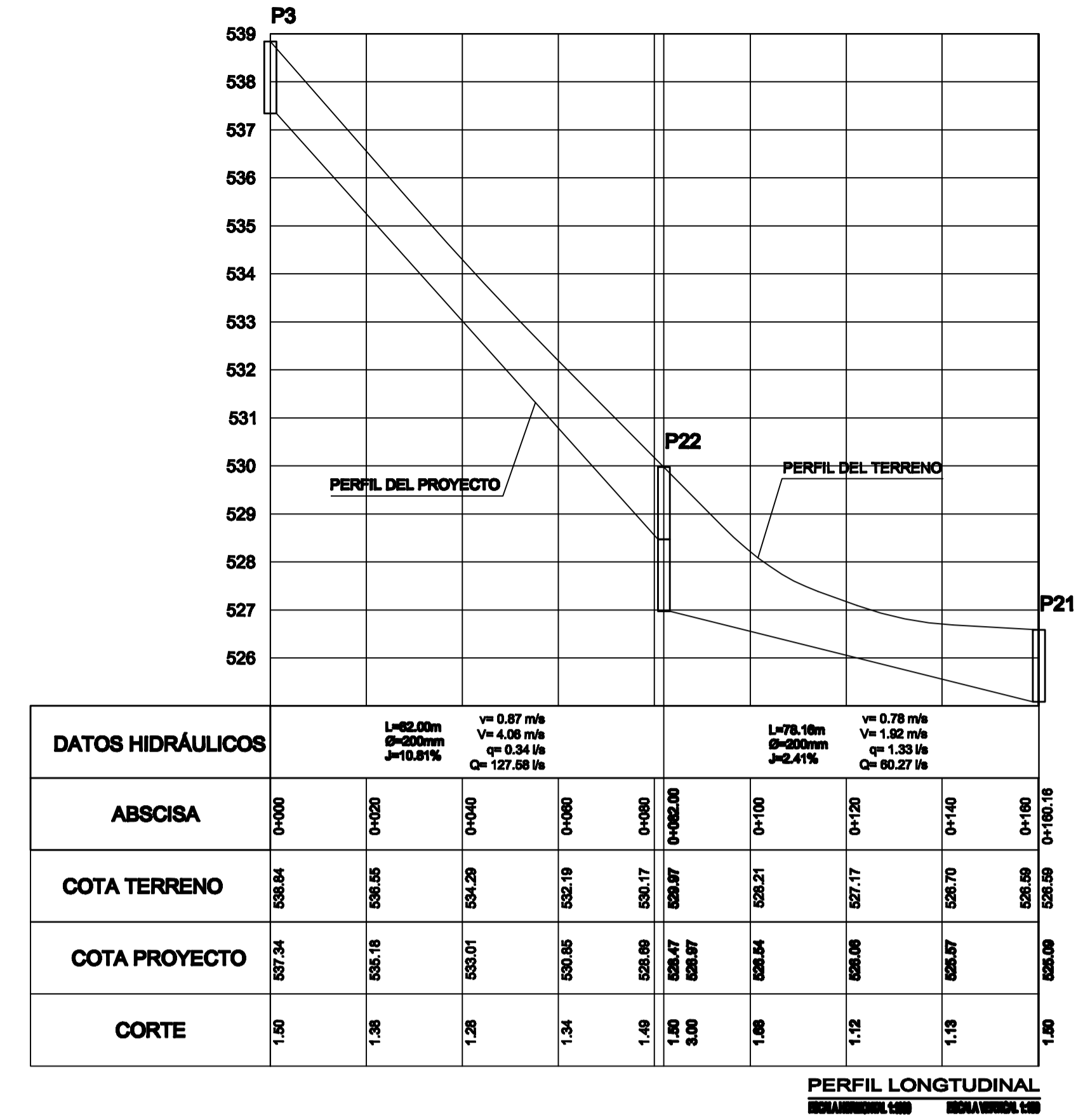
CALLE A



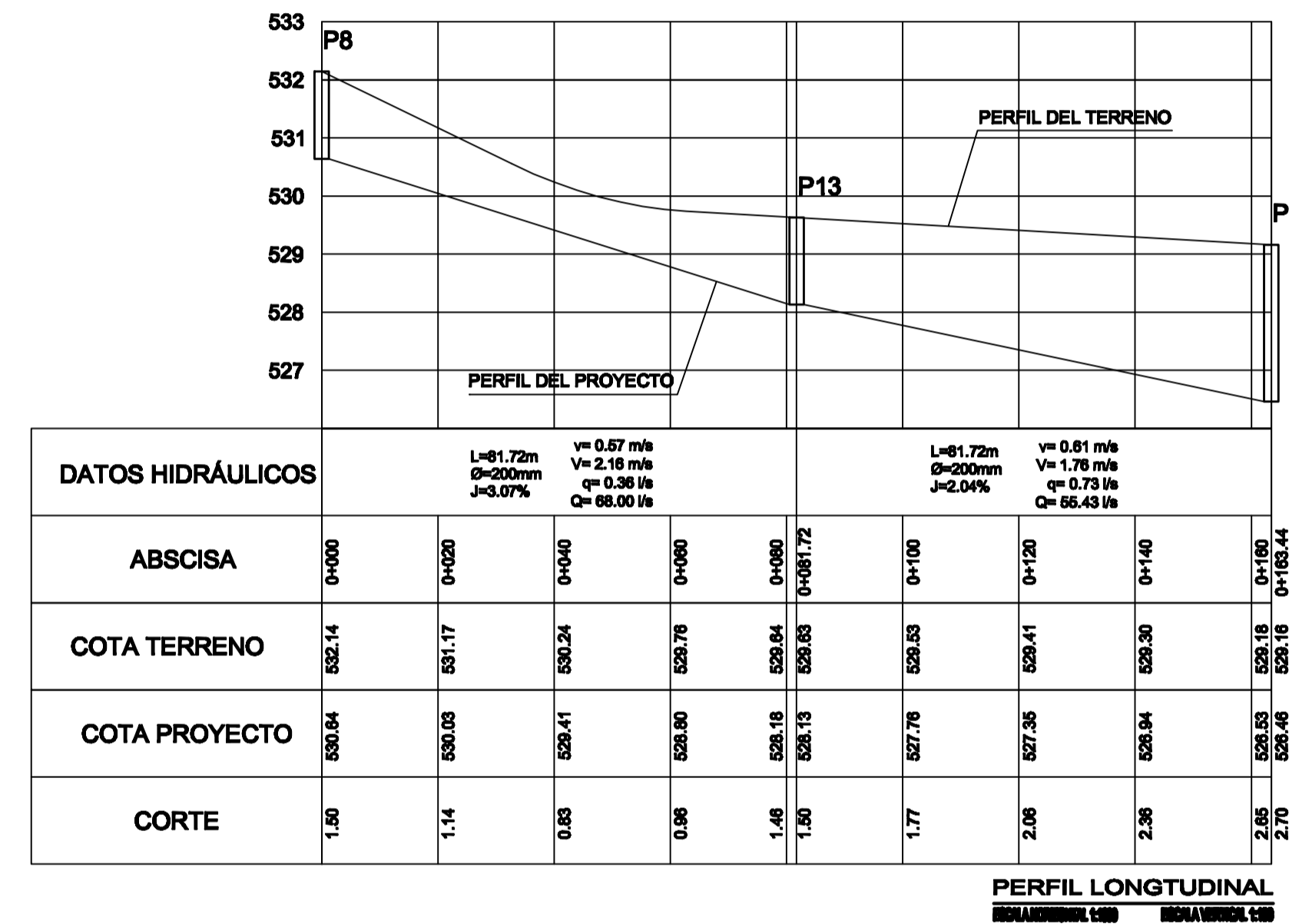
CALLE G



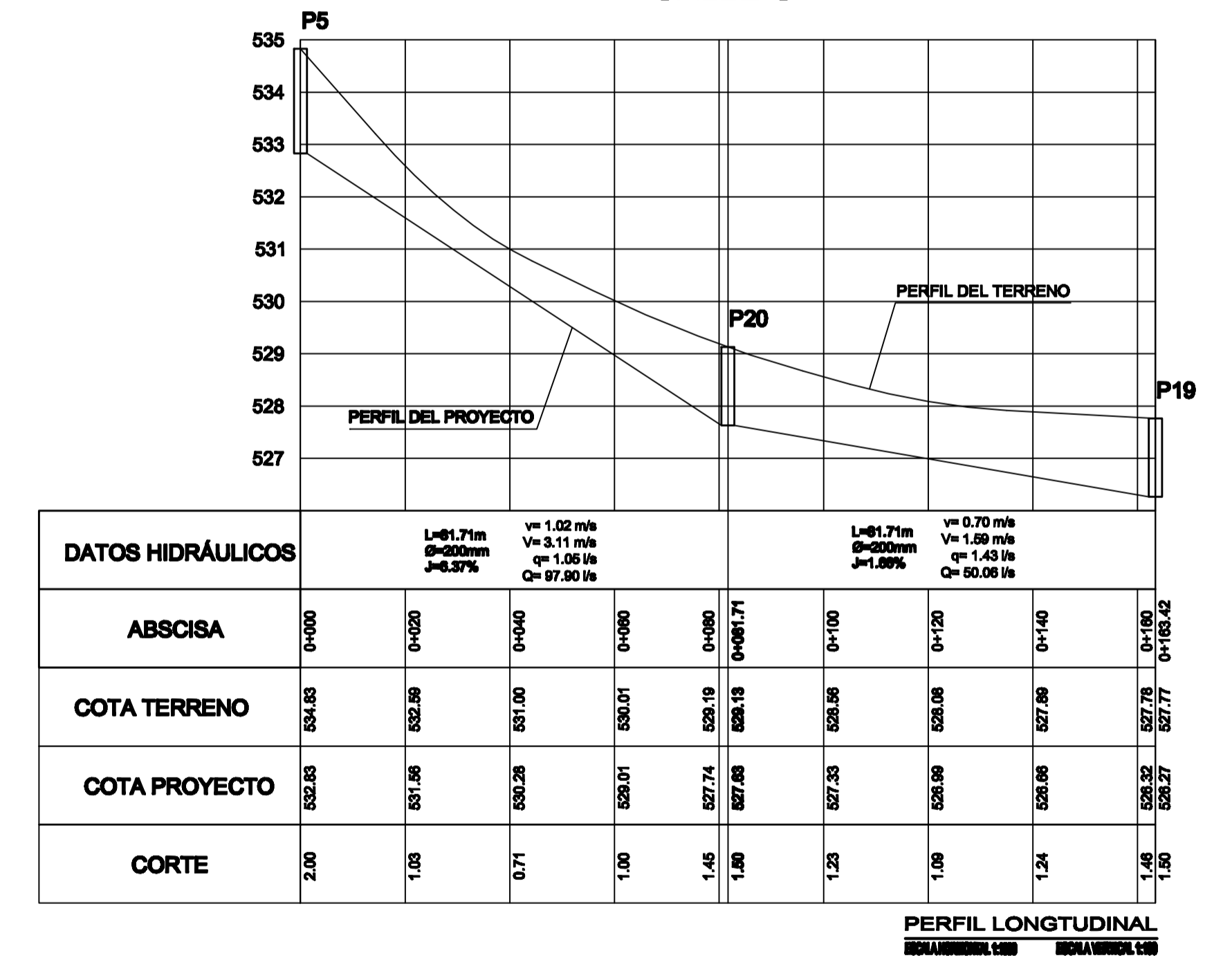
CALLE B



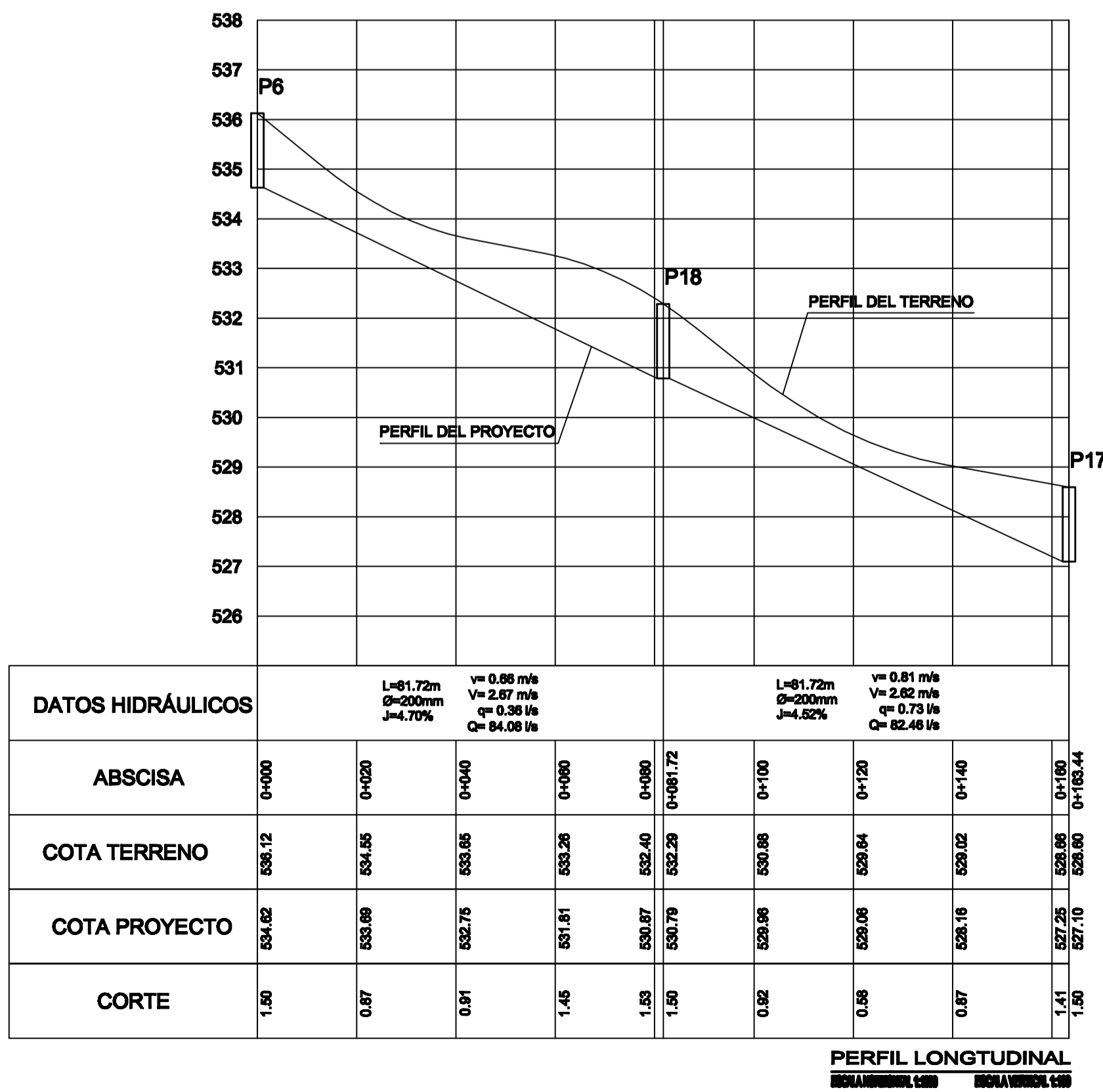
CALLE F



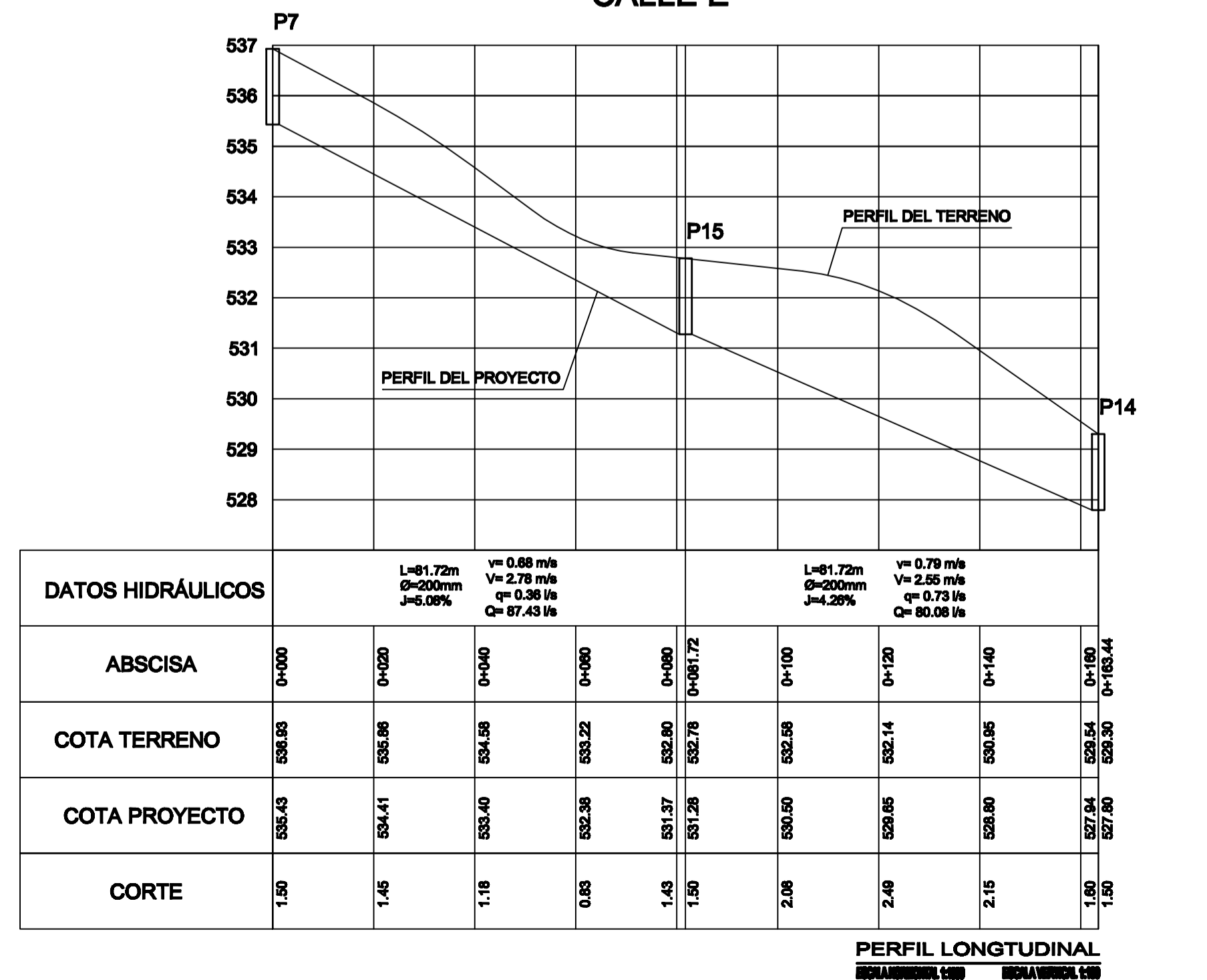
CALLE C



CALLE D



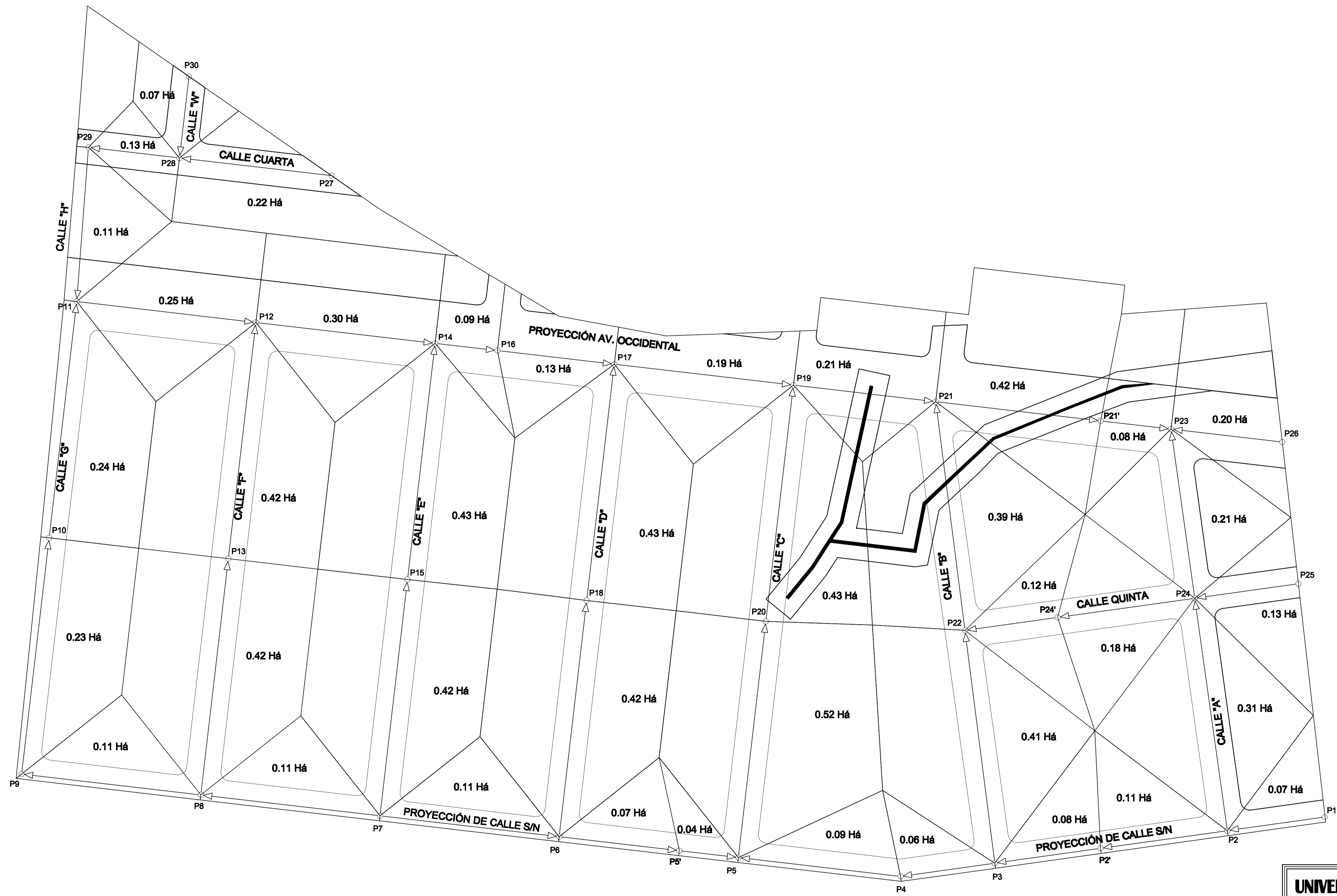
CALLE E



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

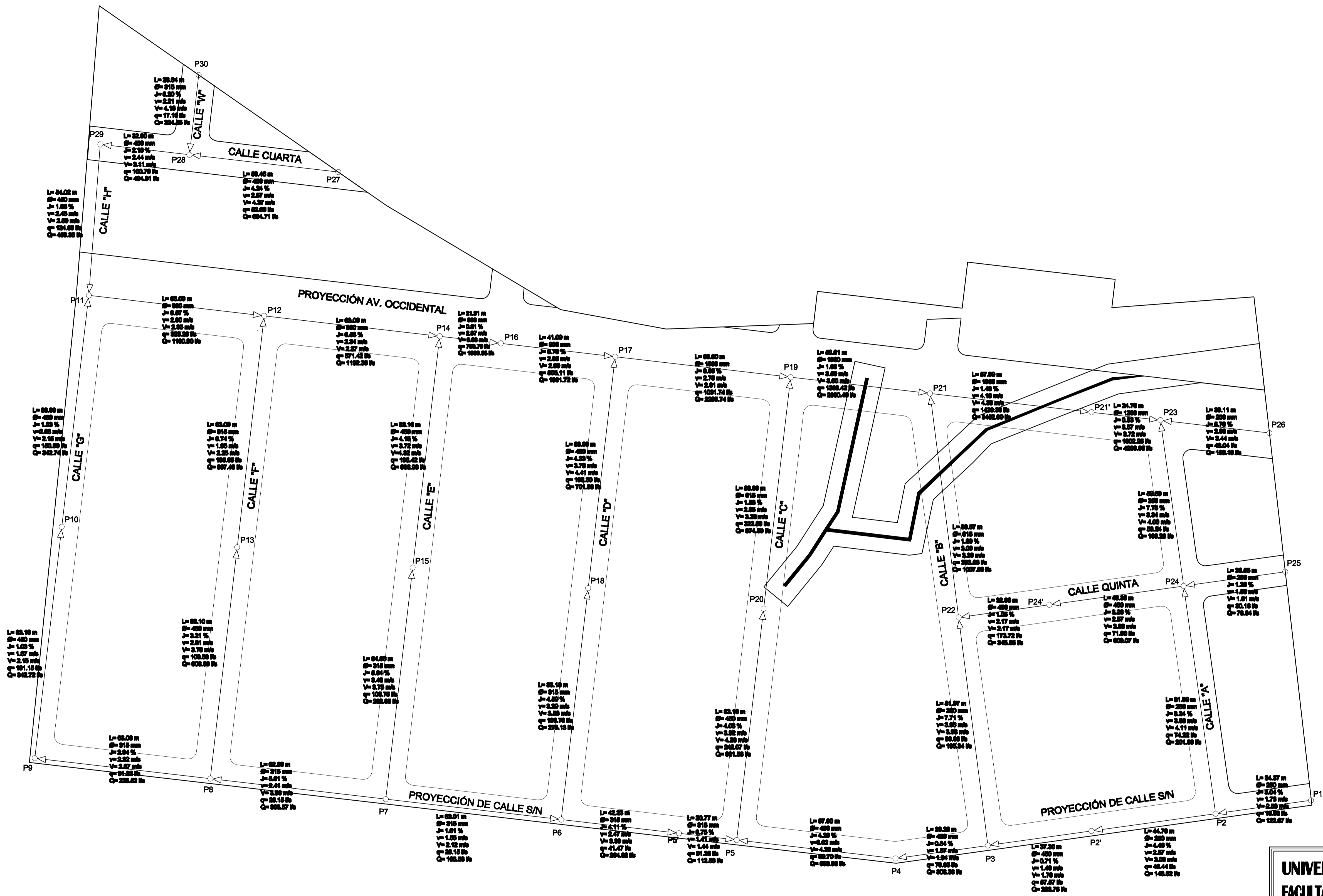
PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVAREÑES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: BGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES
APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES	FECHA: DICIEMBRE/2013
	LÁMINA: 6/16



ÁREAS DE APORTACIÓN DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL
 ESCALA: 1:750

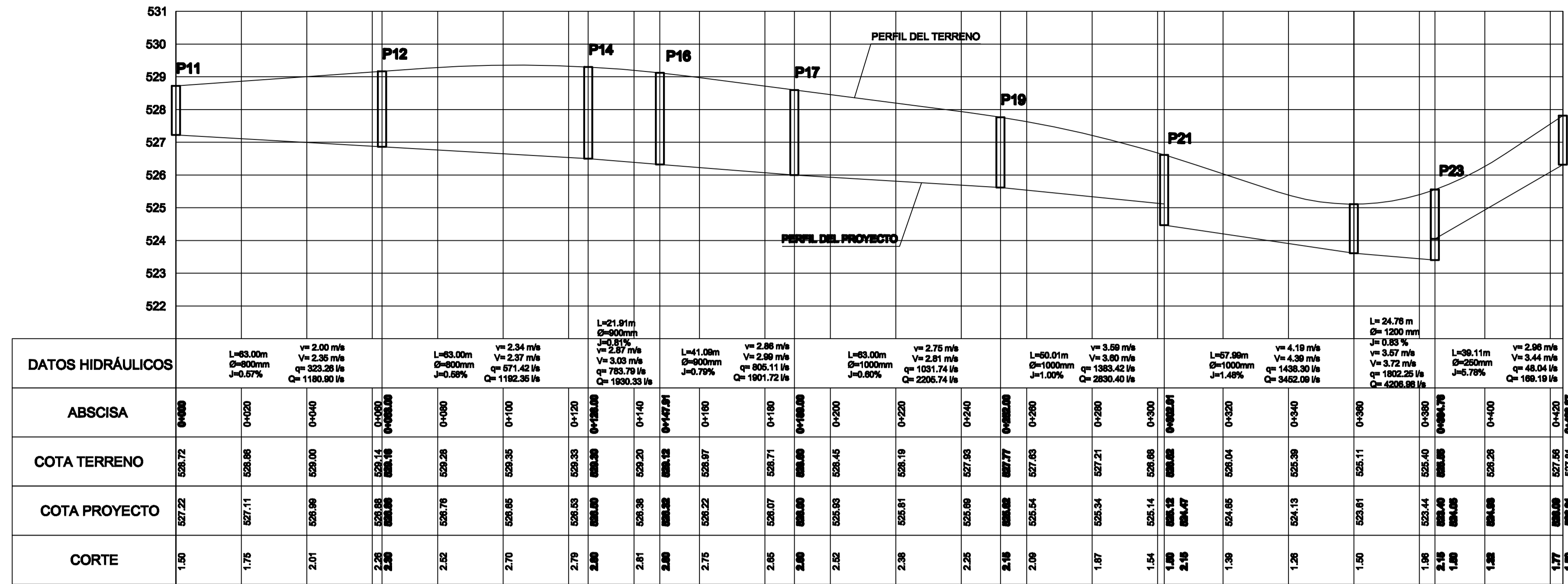
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO		
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL		ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: ING. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	FECHA: DICIEMBRE/2013
APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES		LÁMINA: 7/16



DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL
 ESCALA: _____ 1:750

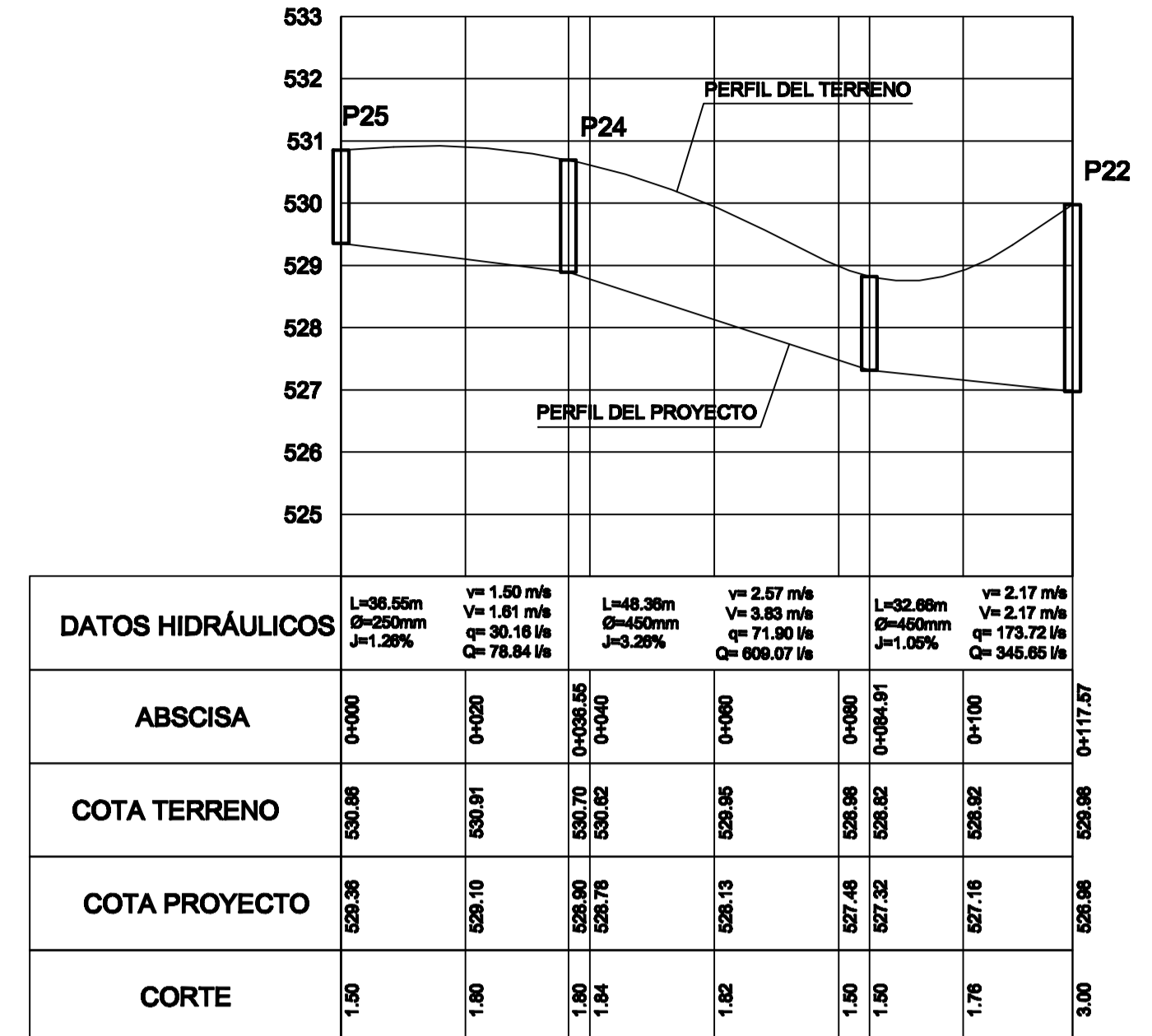
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL		ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: BGD.A. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES
		FECHA: DICIEMBRE/2013
		LÁMINA: 8/16

AVENIDA OCCIDENTAL



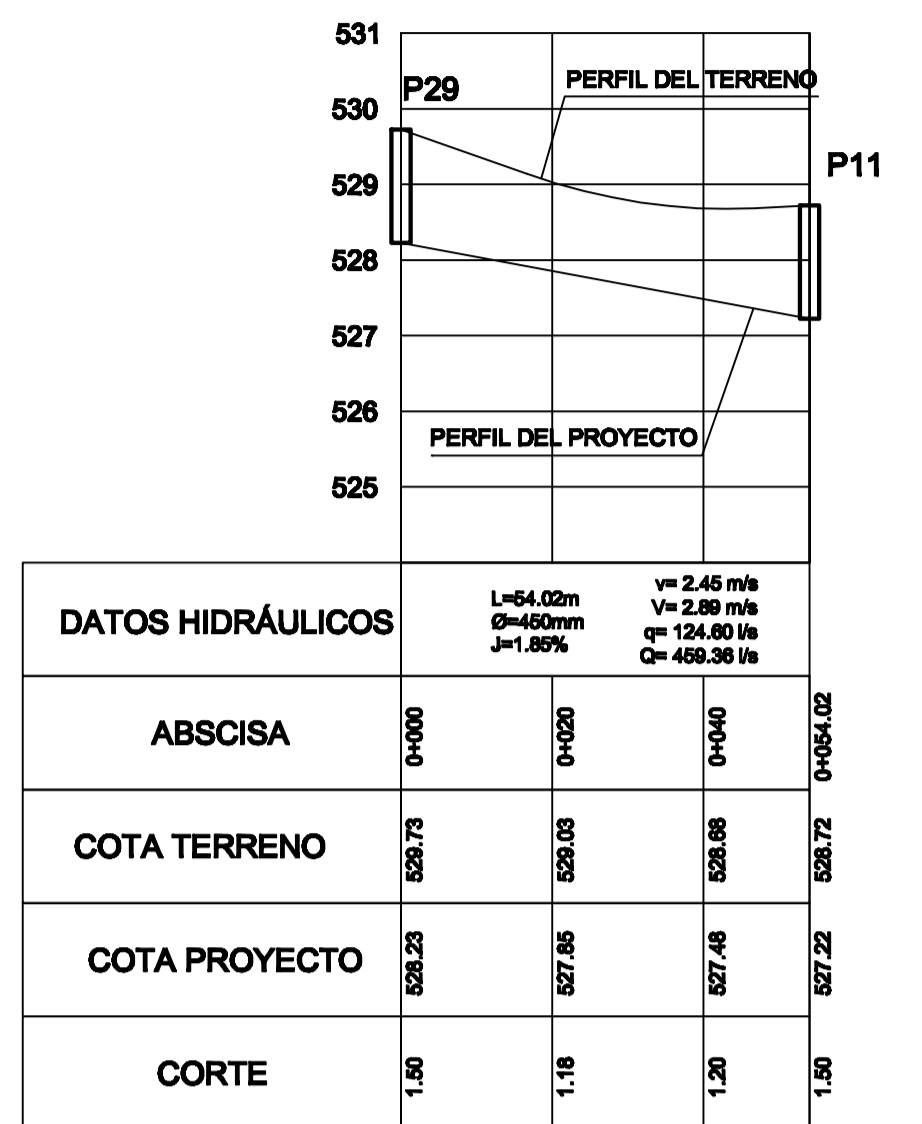
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:500 ESALA VERTICAL 1:50

CALLE QUINTA



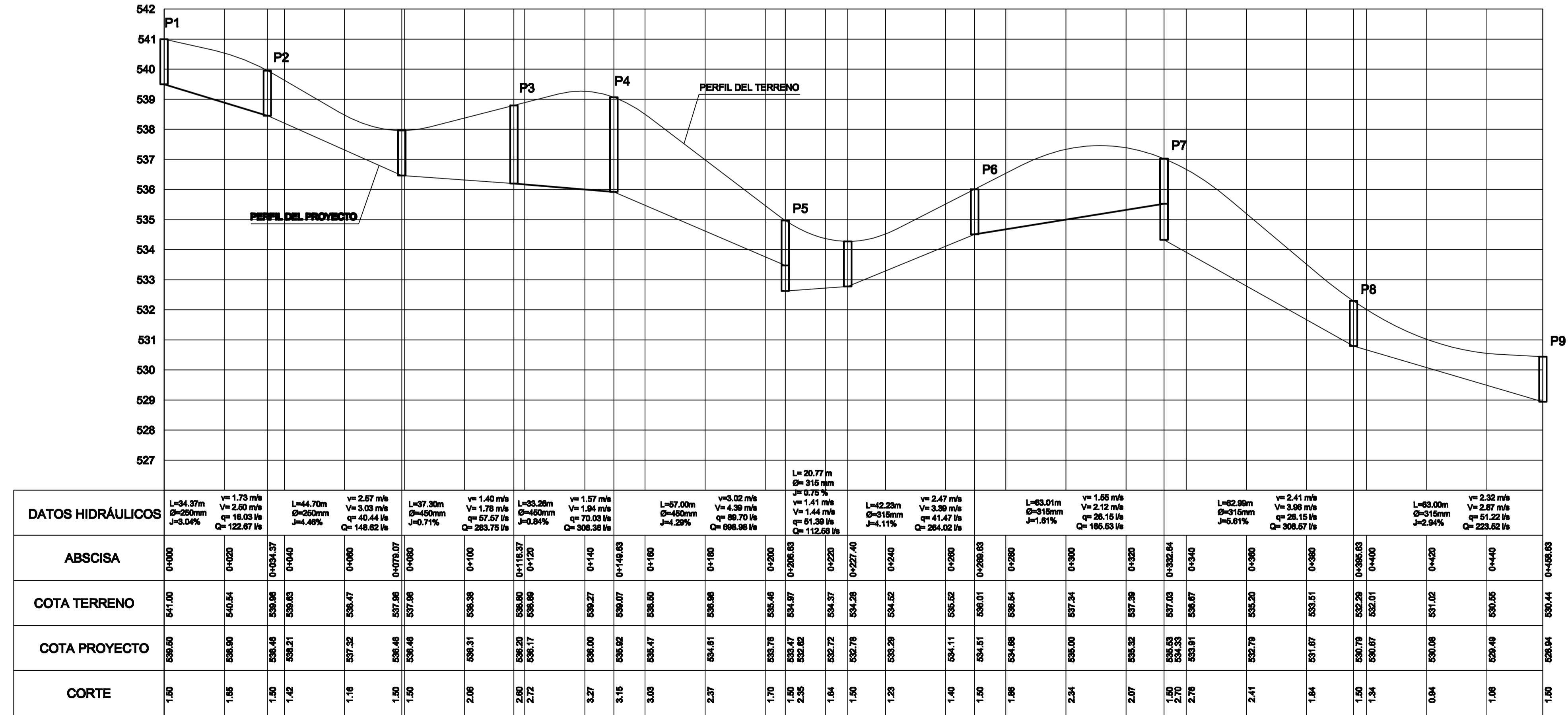
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:500 ESALA VERTICAL 1:50

CALLE H



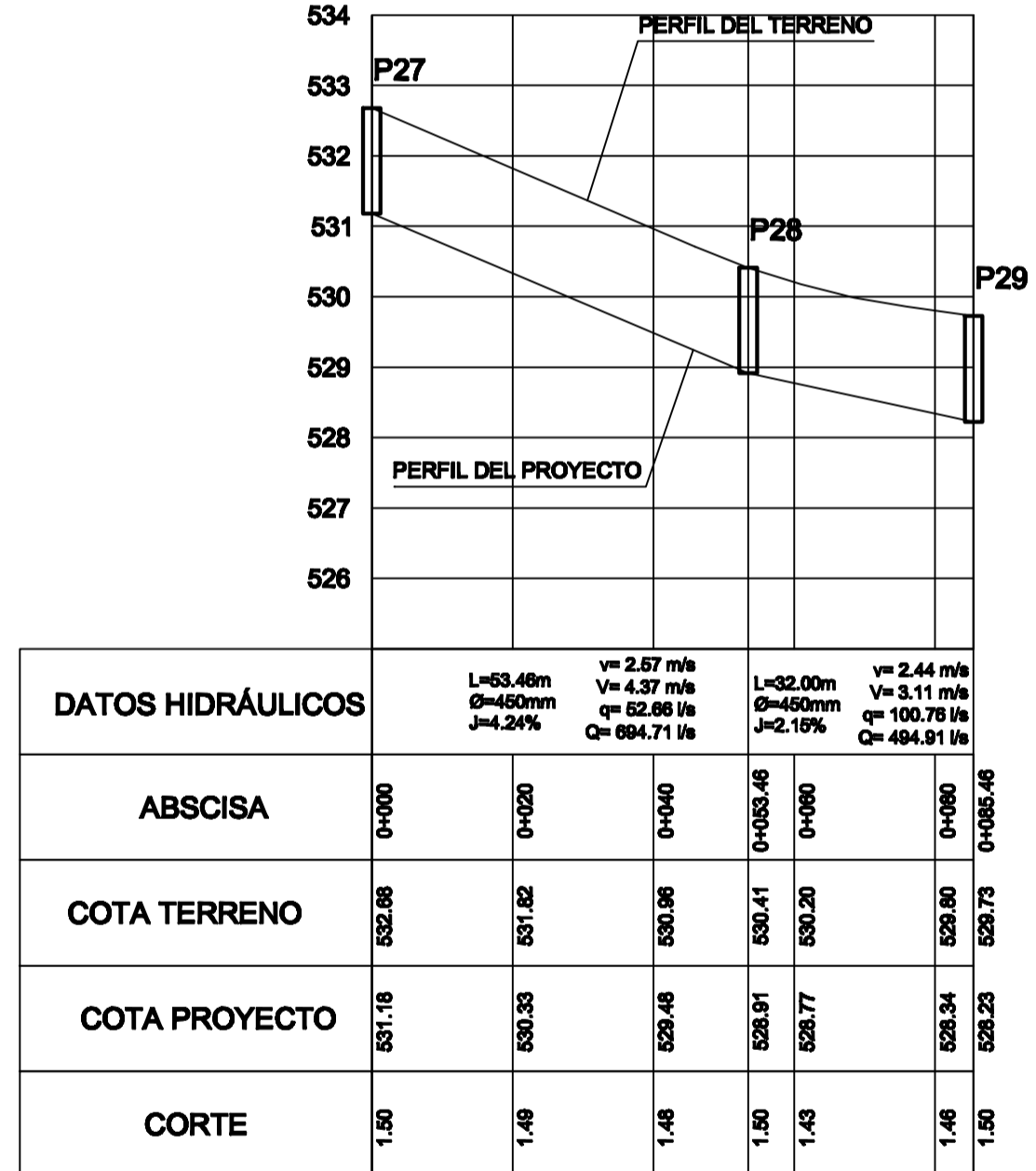
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:500 ESALA VERTICAL 1:50

PROYECCIÓN CALLE S/N



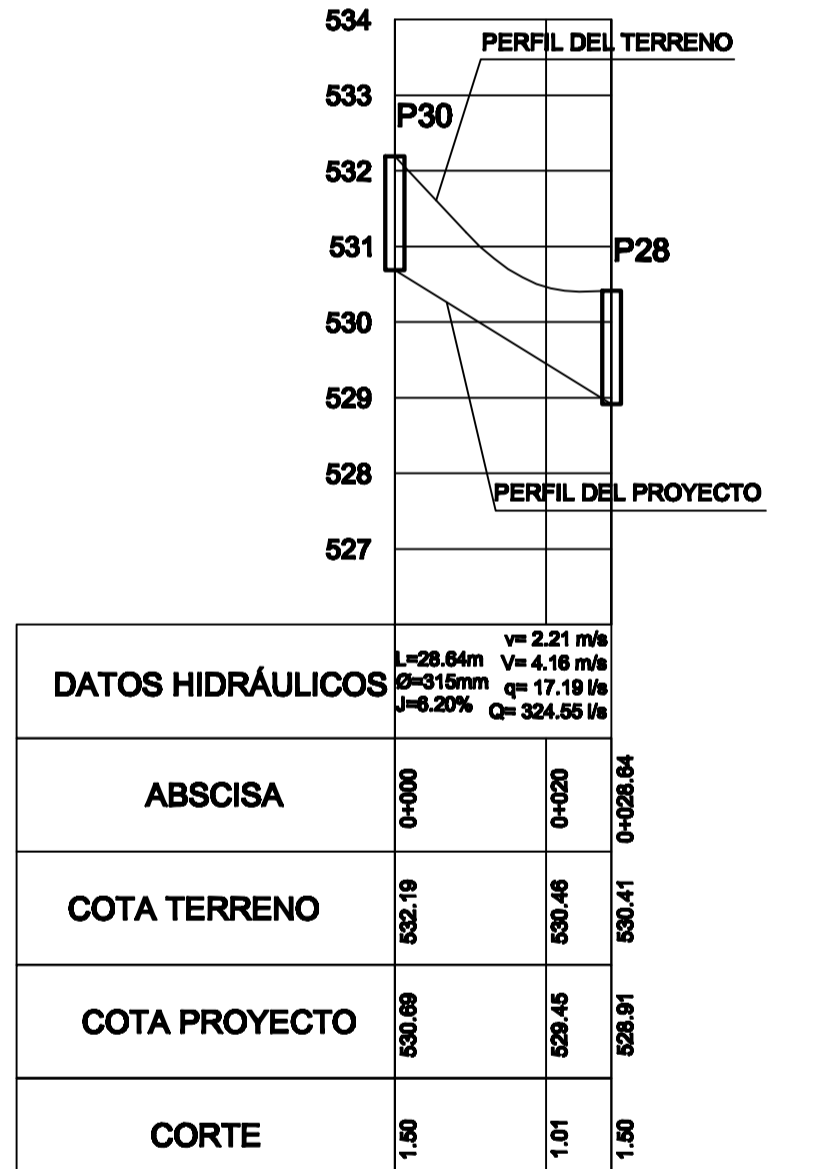
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:500 ESALA VERTICAL 1:50

CALLE CUARTA



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:500 ESALA VERTICAL 1:50

CALLE W



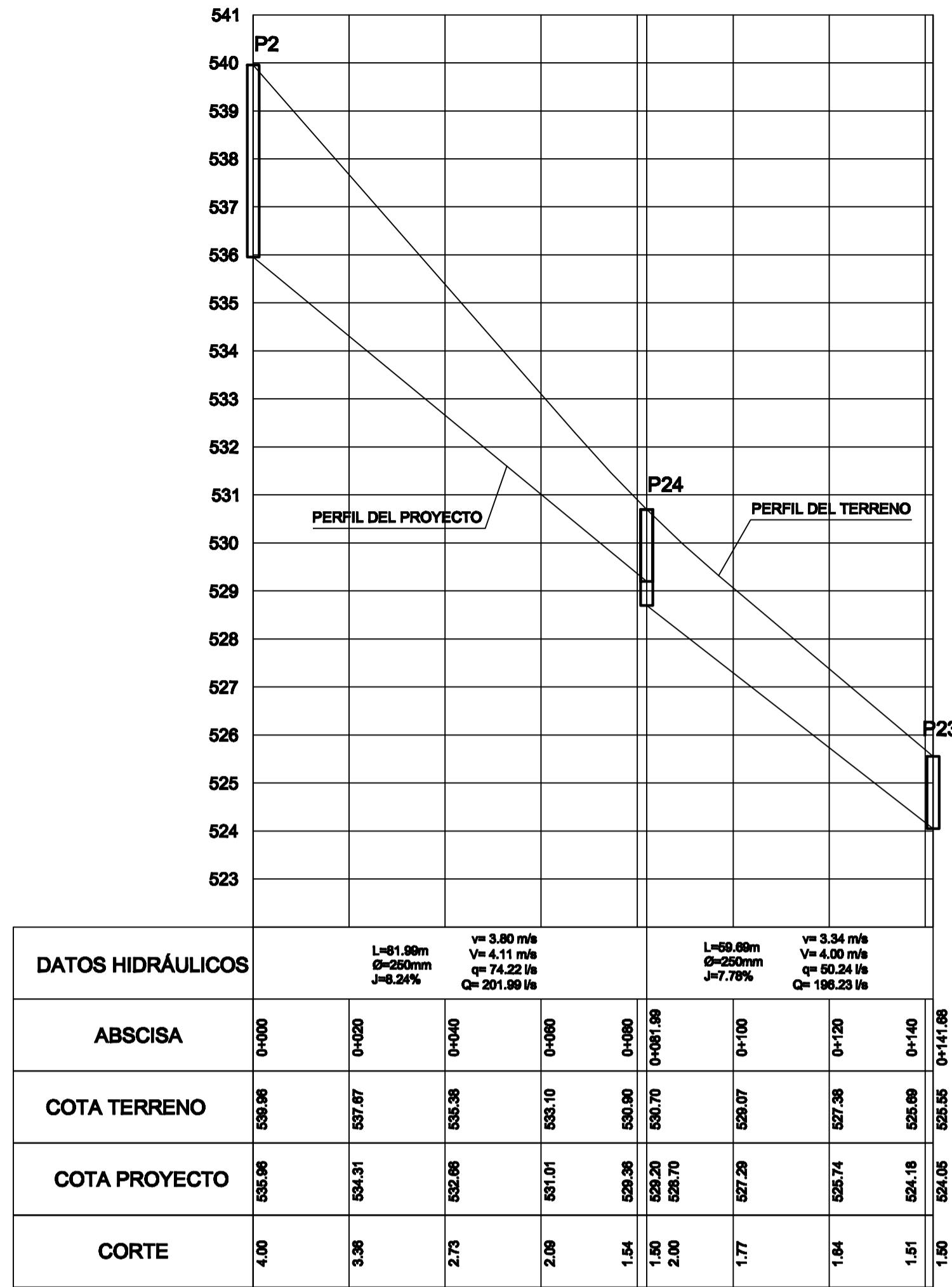
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:500 ESALA VERTICAL 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

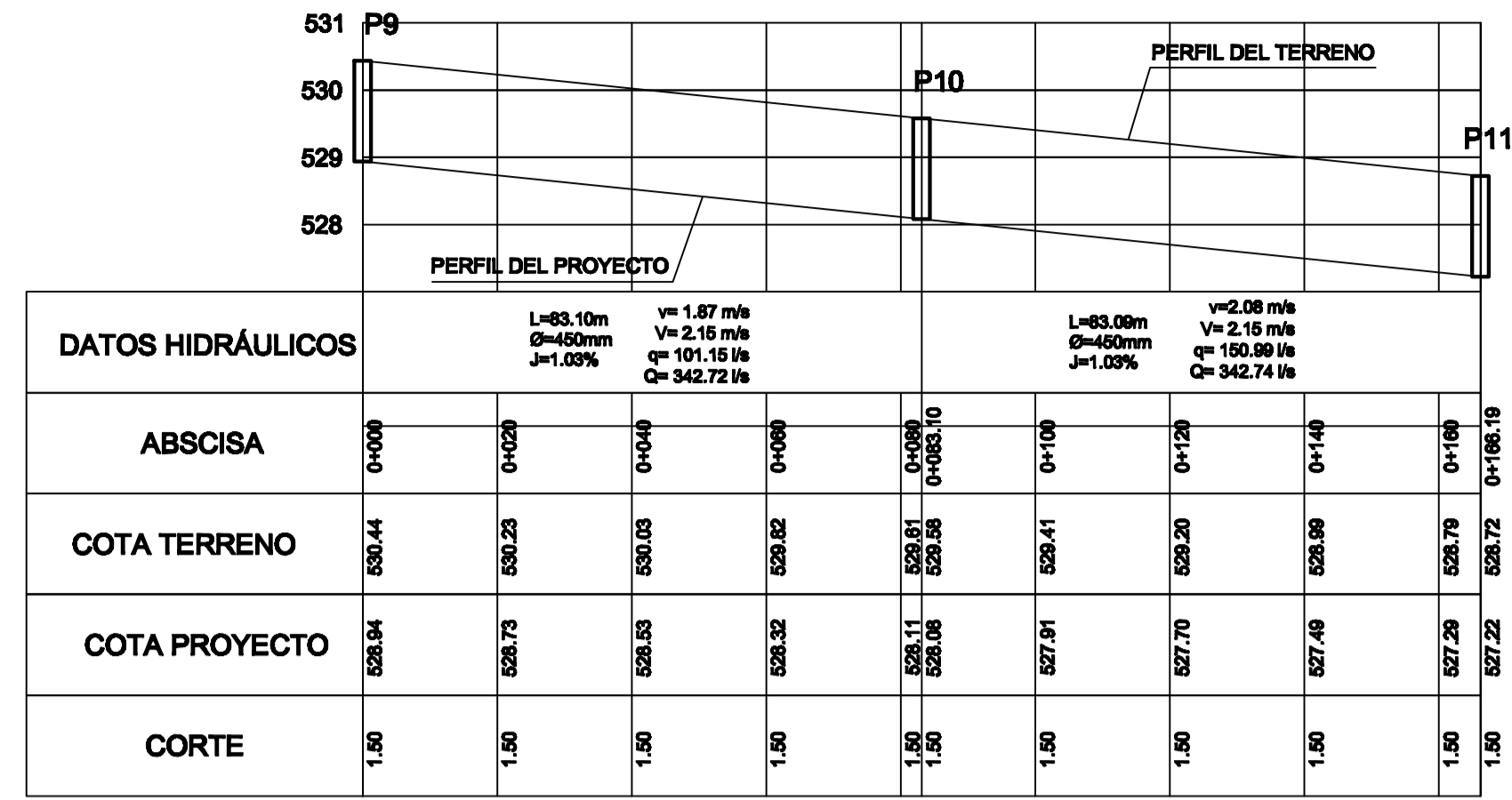
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL	ESCALA: INDICADAS
REALIZÓ: BGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES
APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES	FECHA: DICIEMBRE/2013
	LÁMINA: 9/16

CALLE A



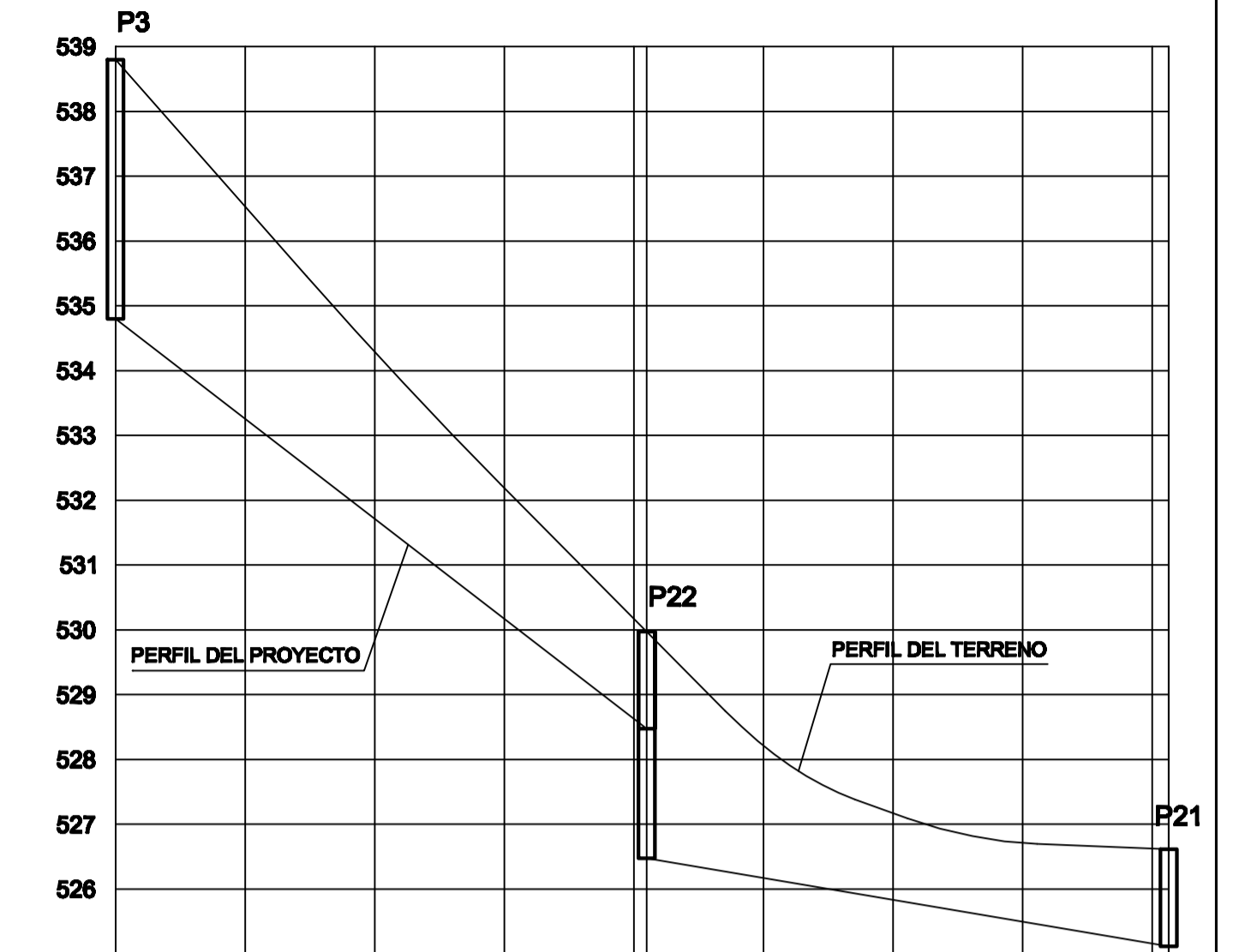
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE G



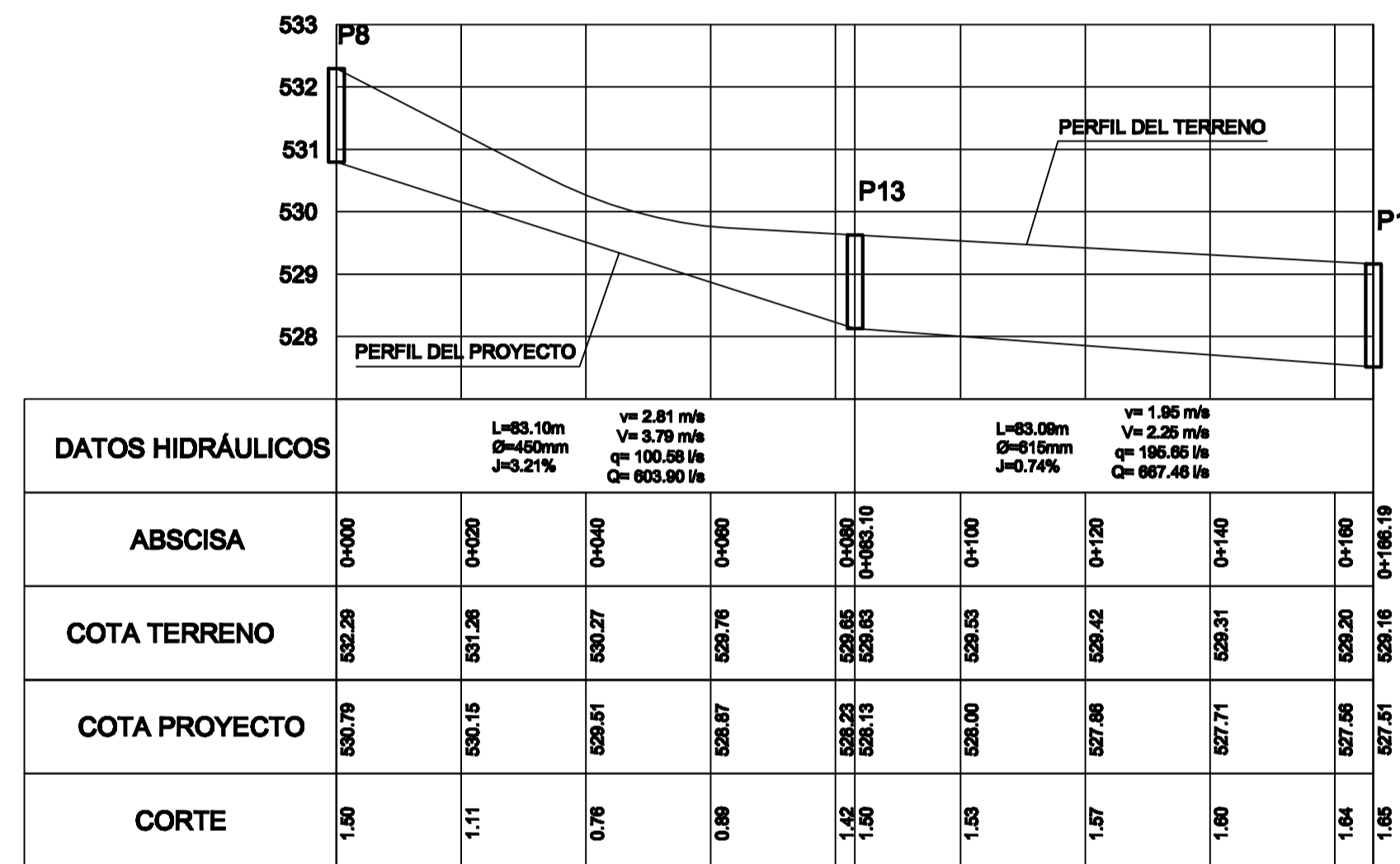
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE B



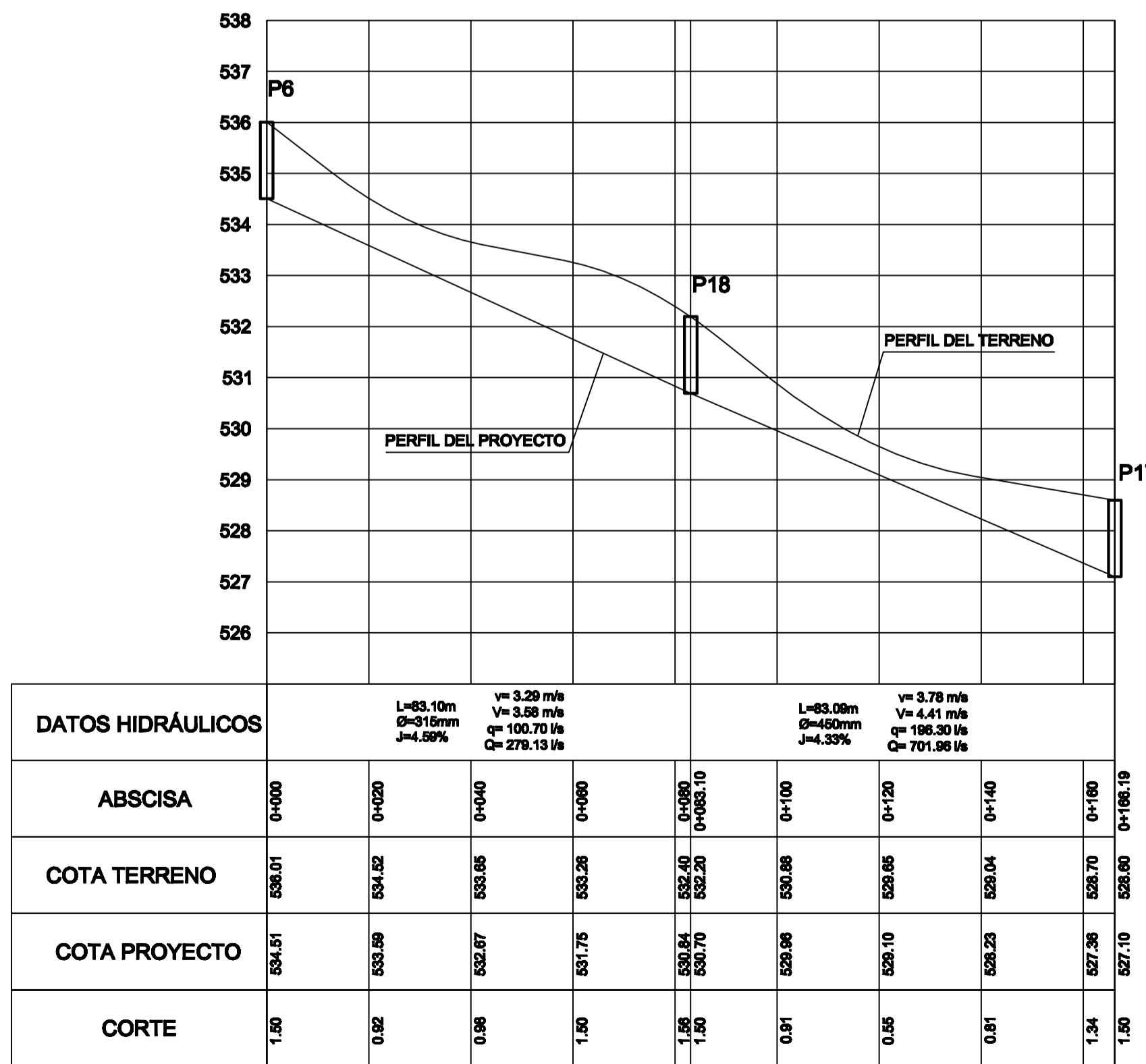
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE F



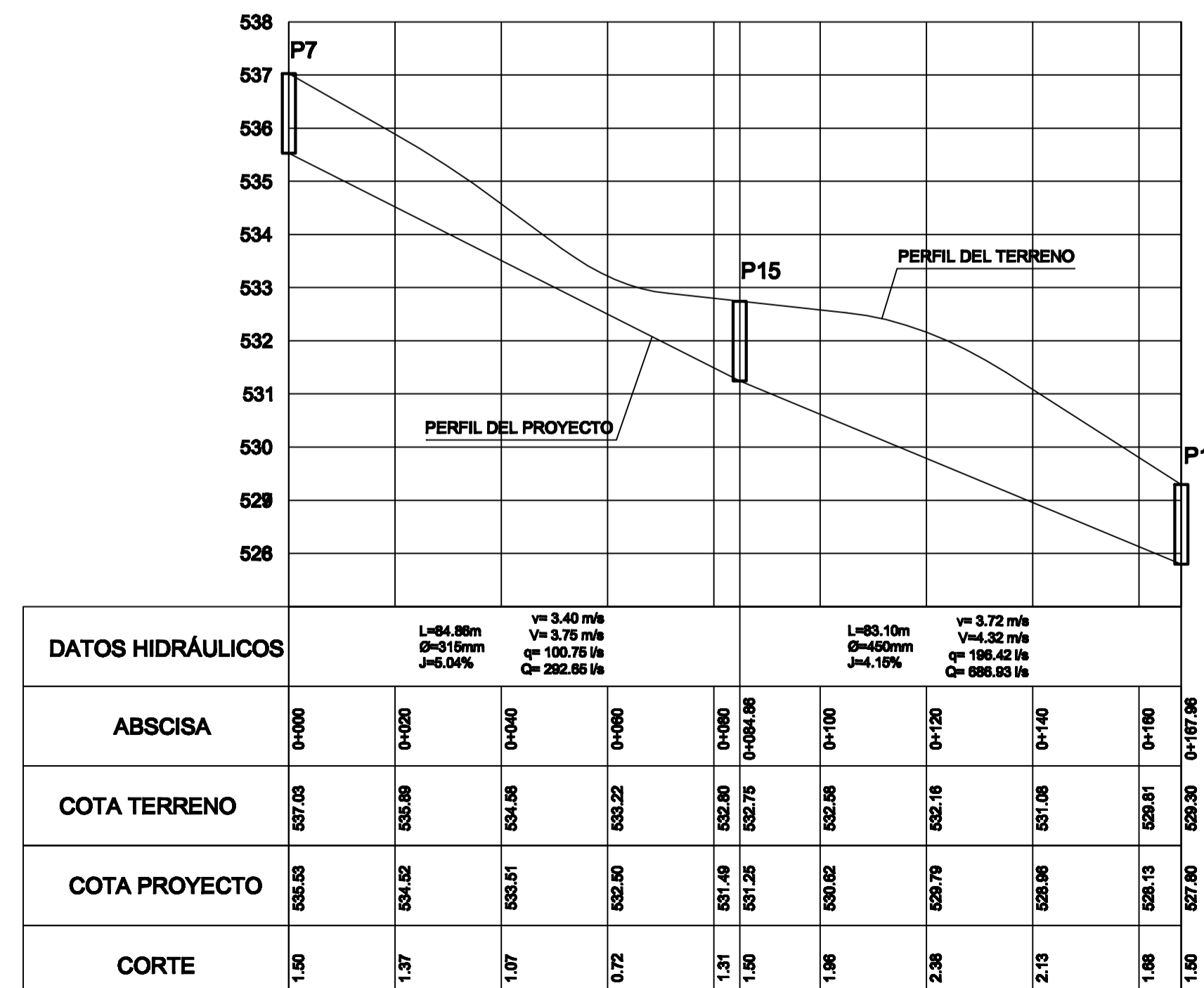
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE D



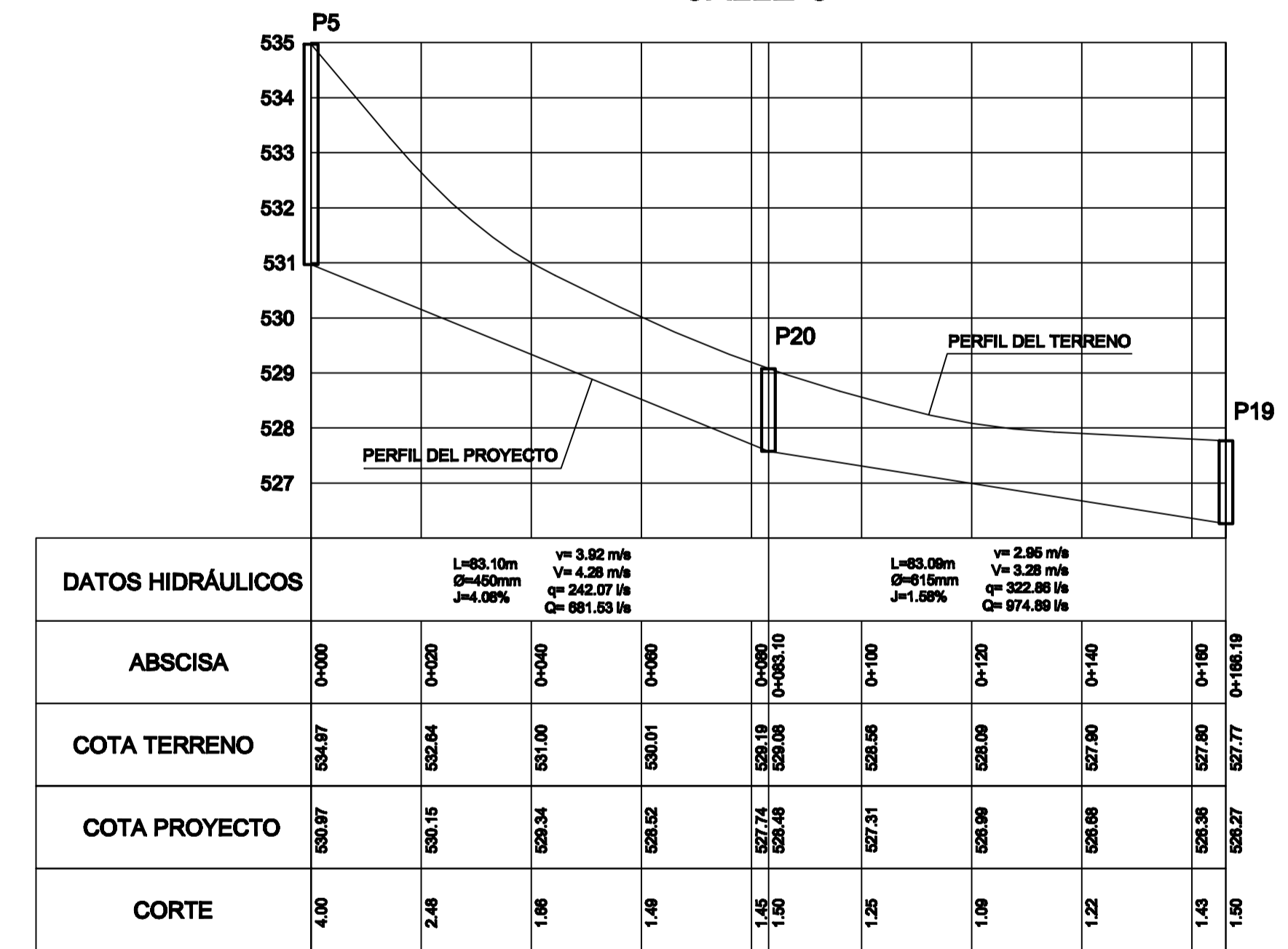
PERFIL LONGITUDINAL

CALLE E



PERFIL LONGITUDINAL

CALLE C



PERFIL LONGITUDINAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVAREÑES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CONTIENE:
PERFILES LONGITUDINALES DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL

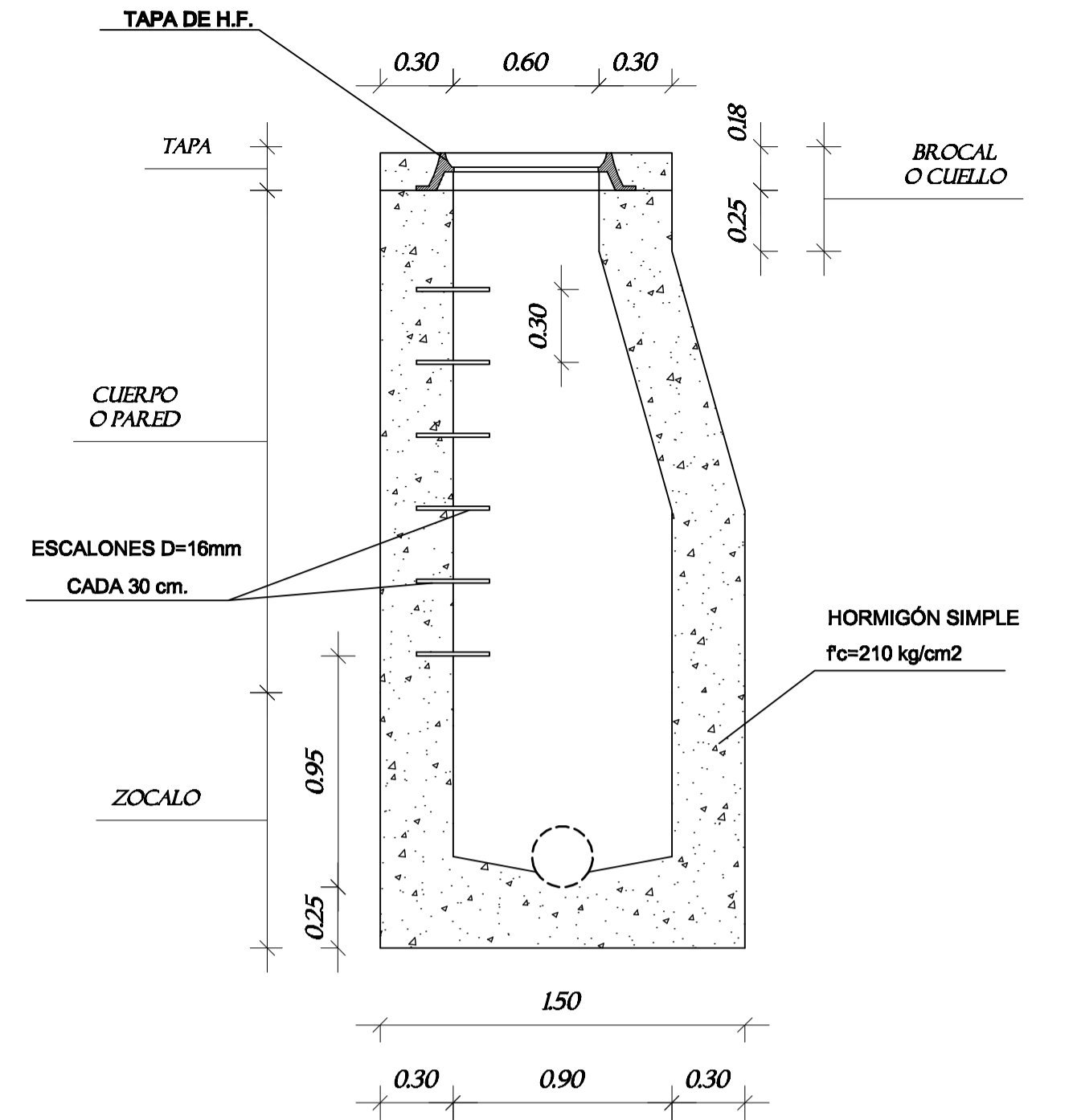
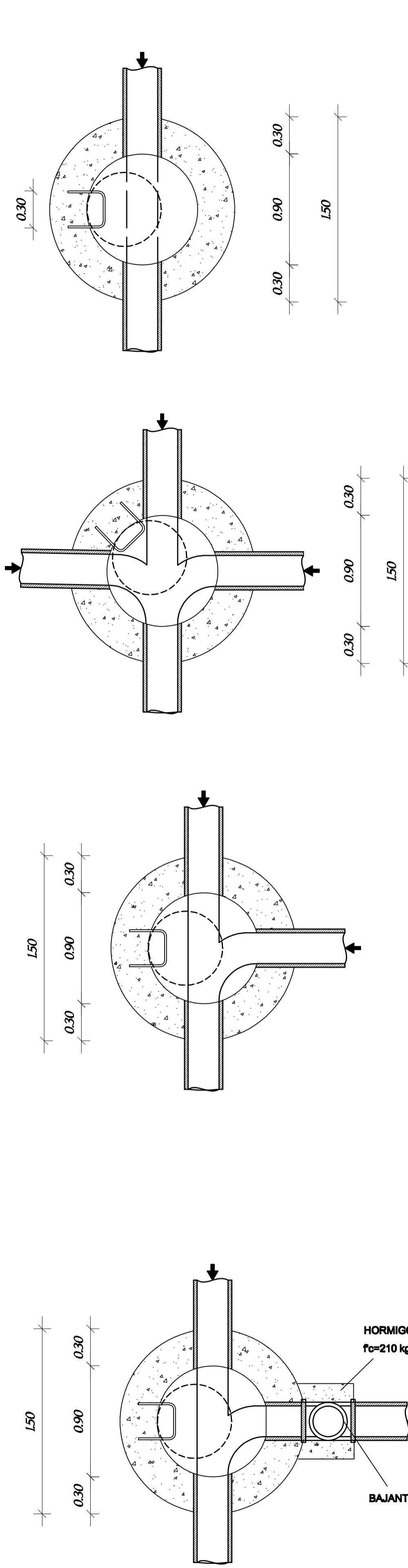
ESCALA:
INDICADAS

REALIZÓ:
BGDA. JANETH DEPAZ

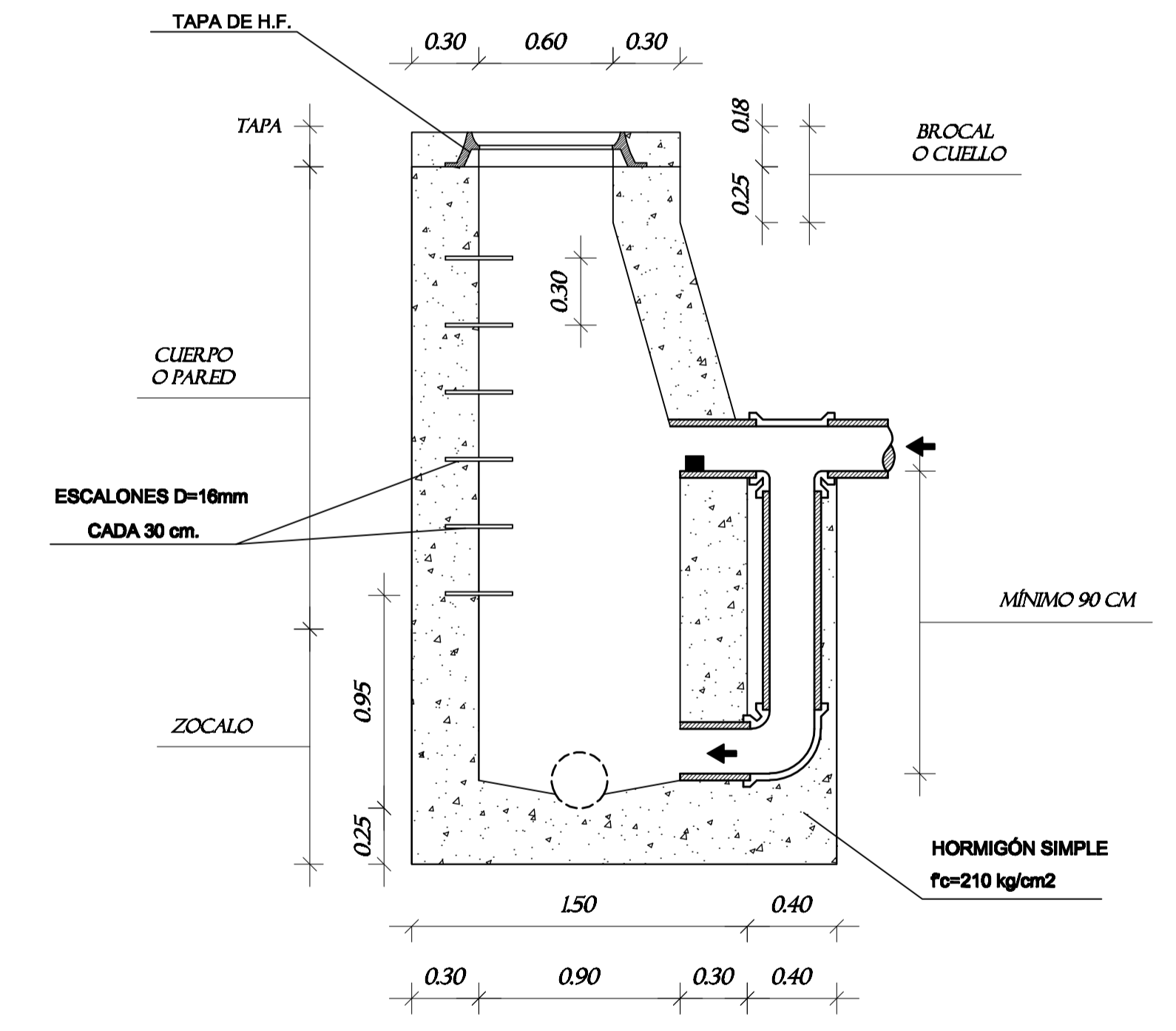
REVISÓ:
ING. HUMBERTO MORALES

APROBÓ:
ING. HUMBERTO MORALES

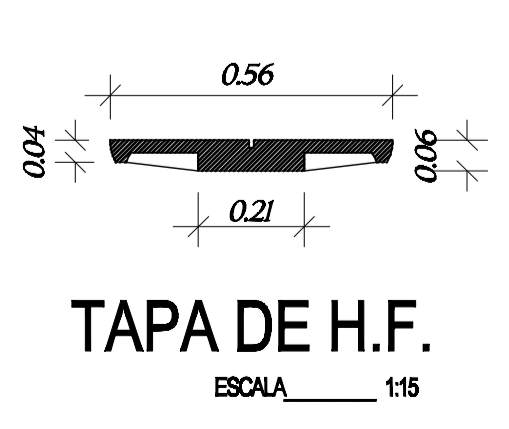
FECHA:
DICIEMBRE/2013
LÁMINA:
10/16



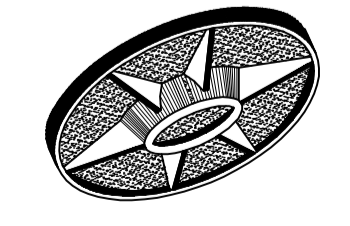
CORTE TÍPICO
ESCALA 1:25



CORTE TÍPICO DE POZO CON SALTO
ESCALA 1:25



TAPA DE H.F.
ESCALA 1:15

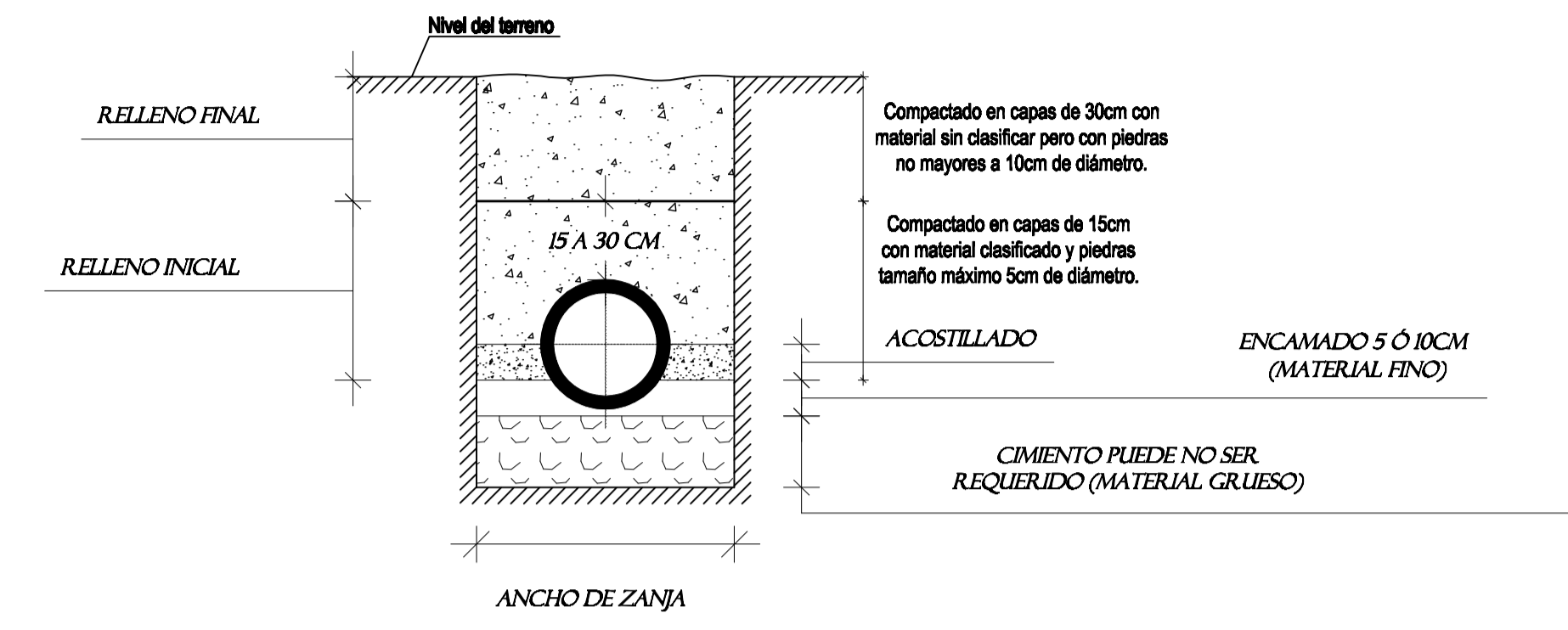


VISTA DE LA TAPA
ESCALA 1:15

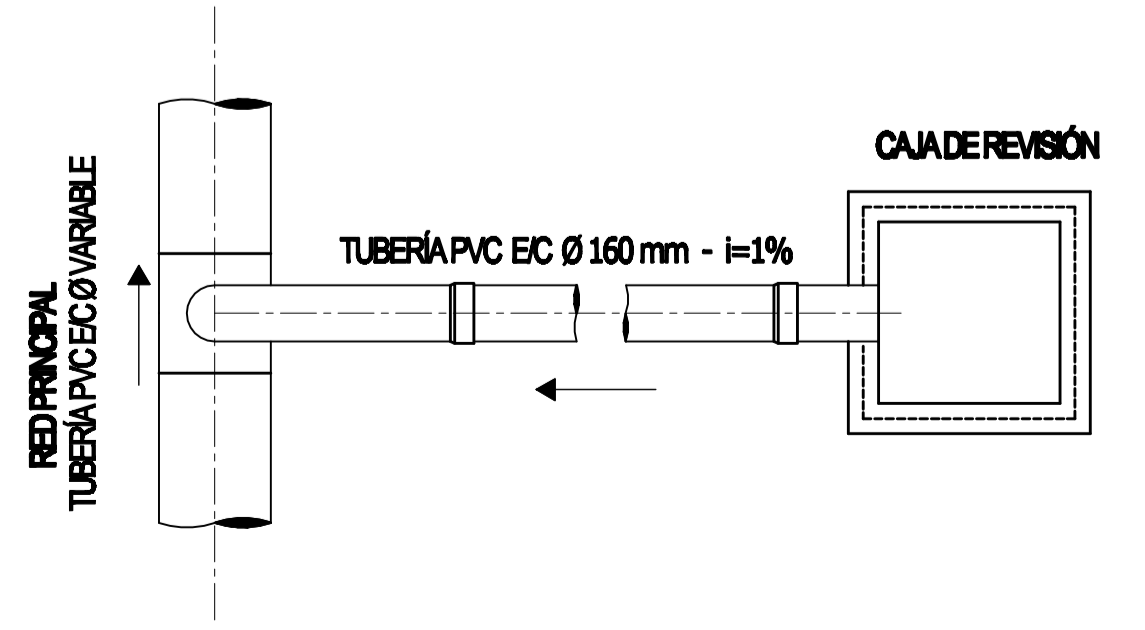
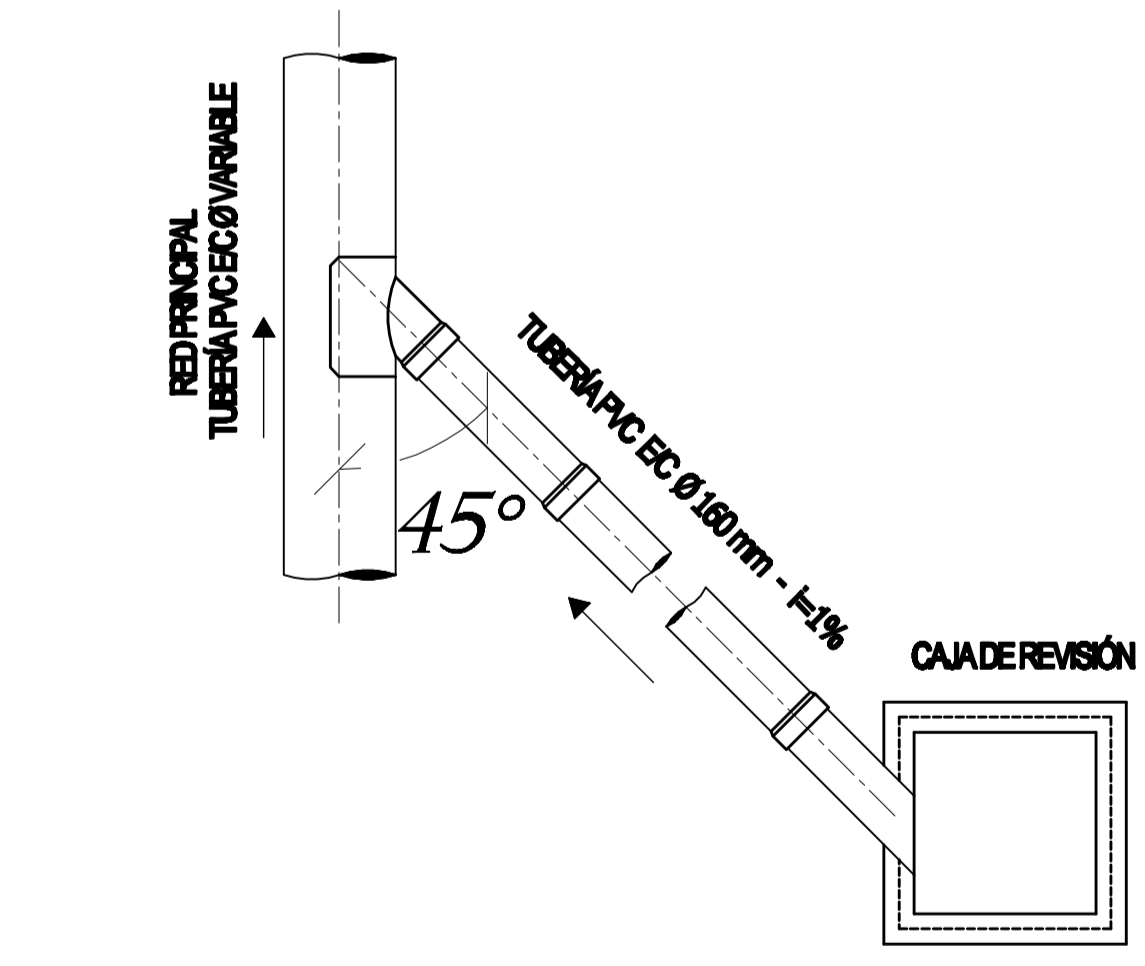
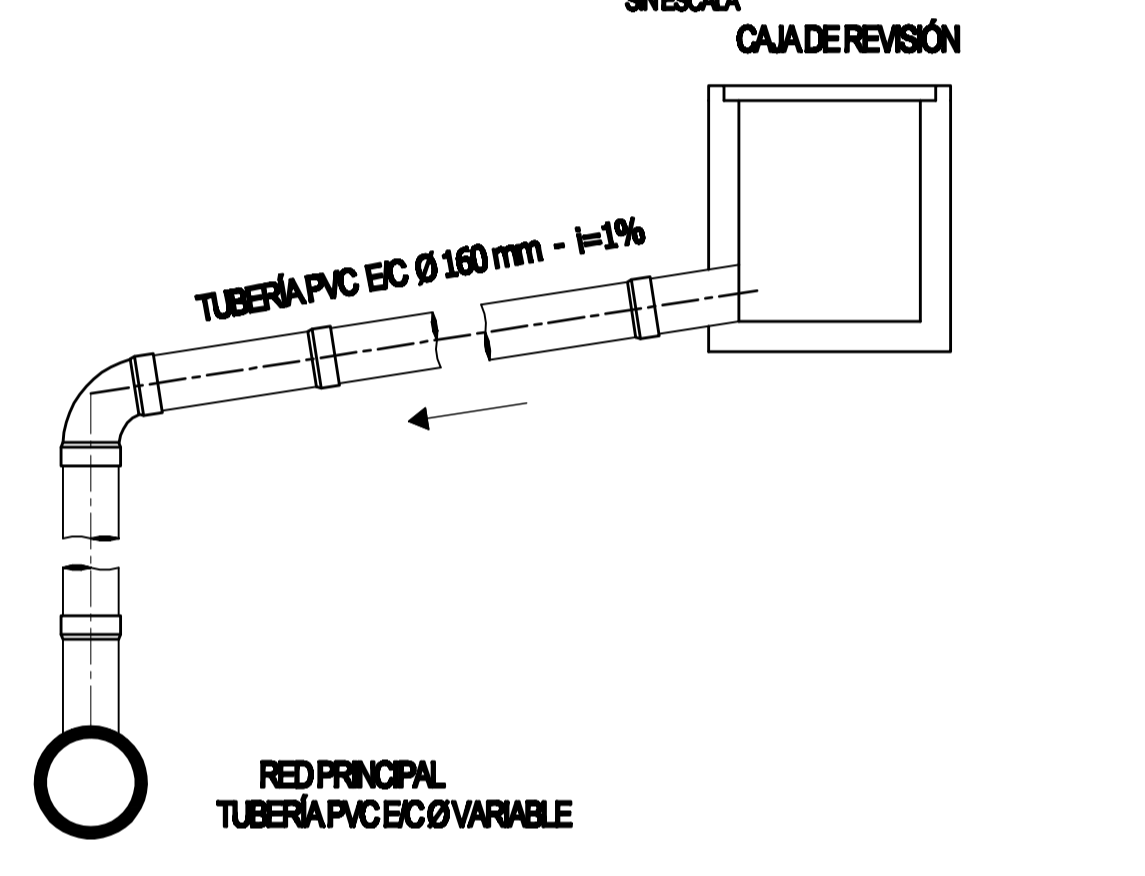


CERCO DE H.F.
ESCALA 1:15

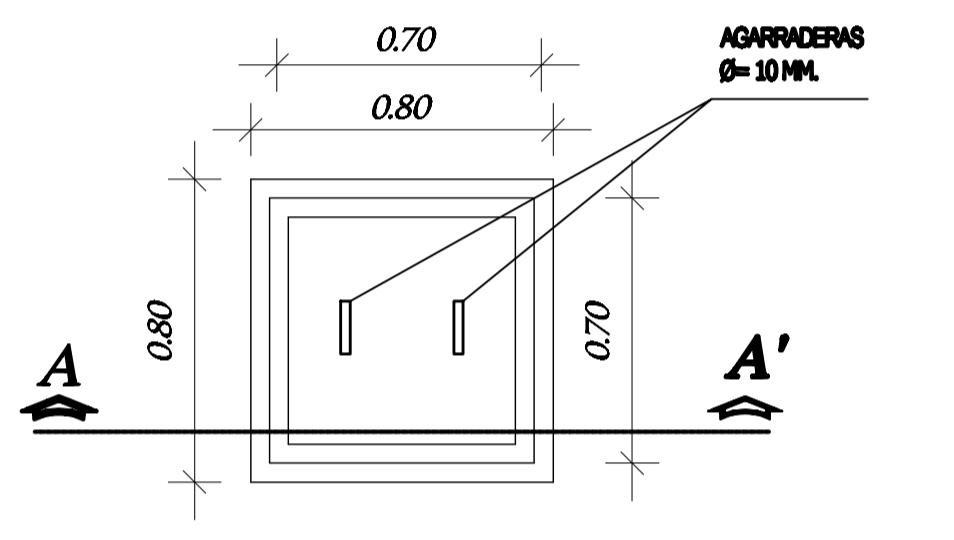
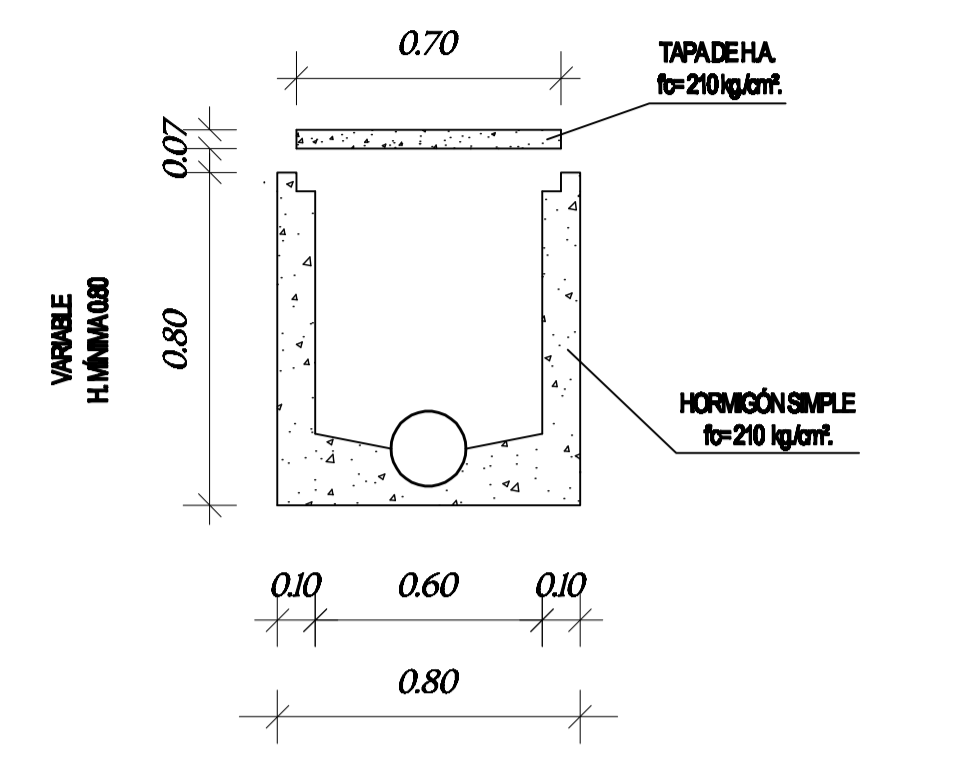
DETALLE DE LA ZANJA
ESCALA 1:25



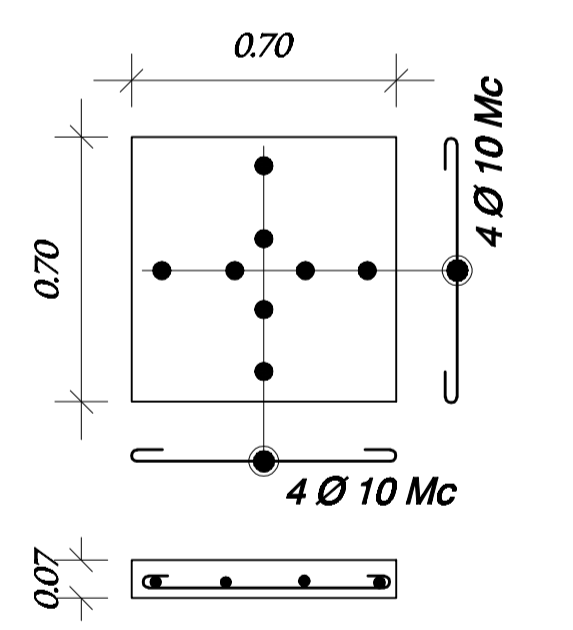
DETALLE DE ACOMETIDA
ESCALA 1:25



DETALLE DE CAJA DE REVISIÓN
ESCALA 1:20

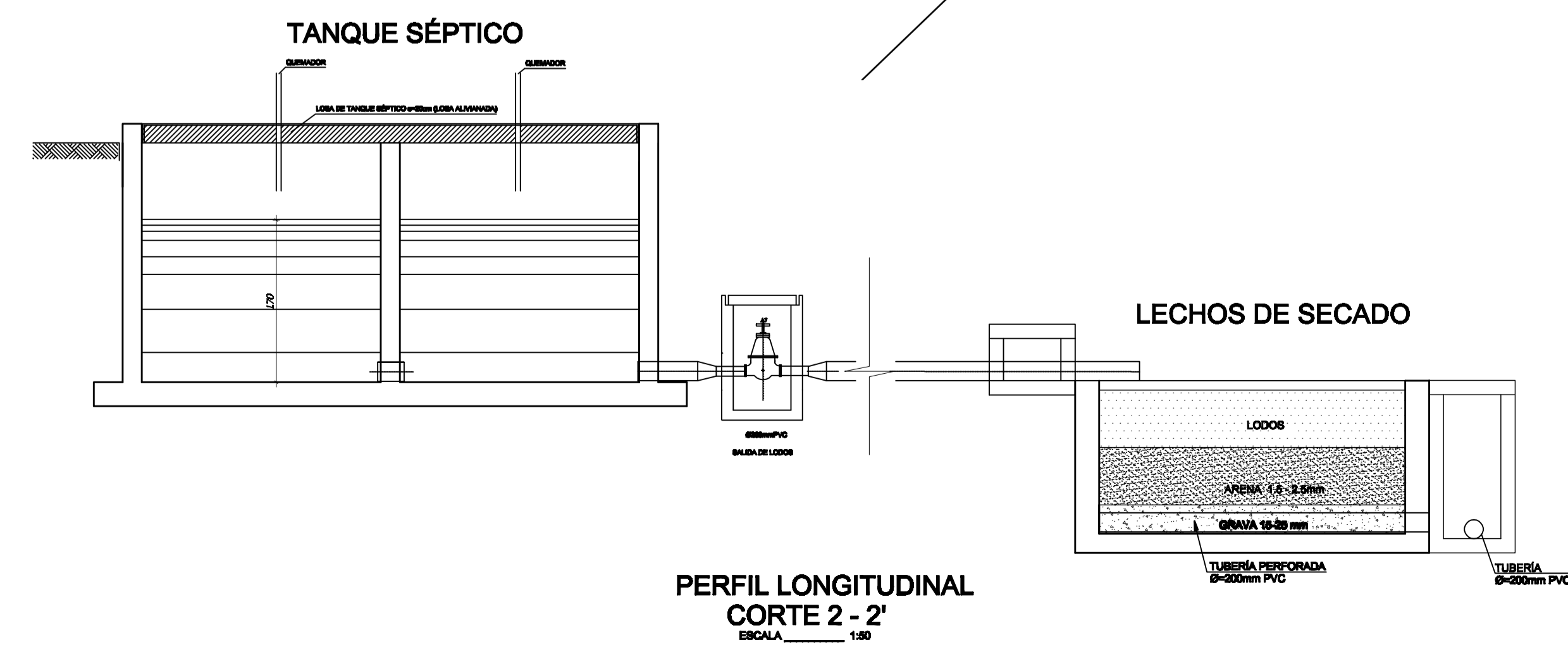
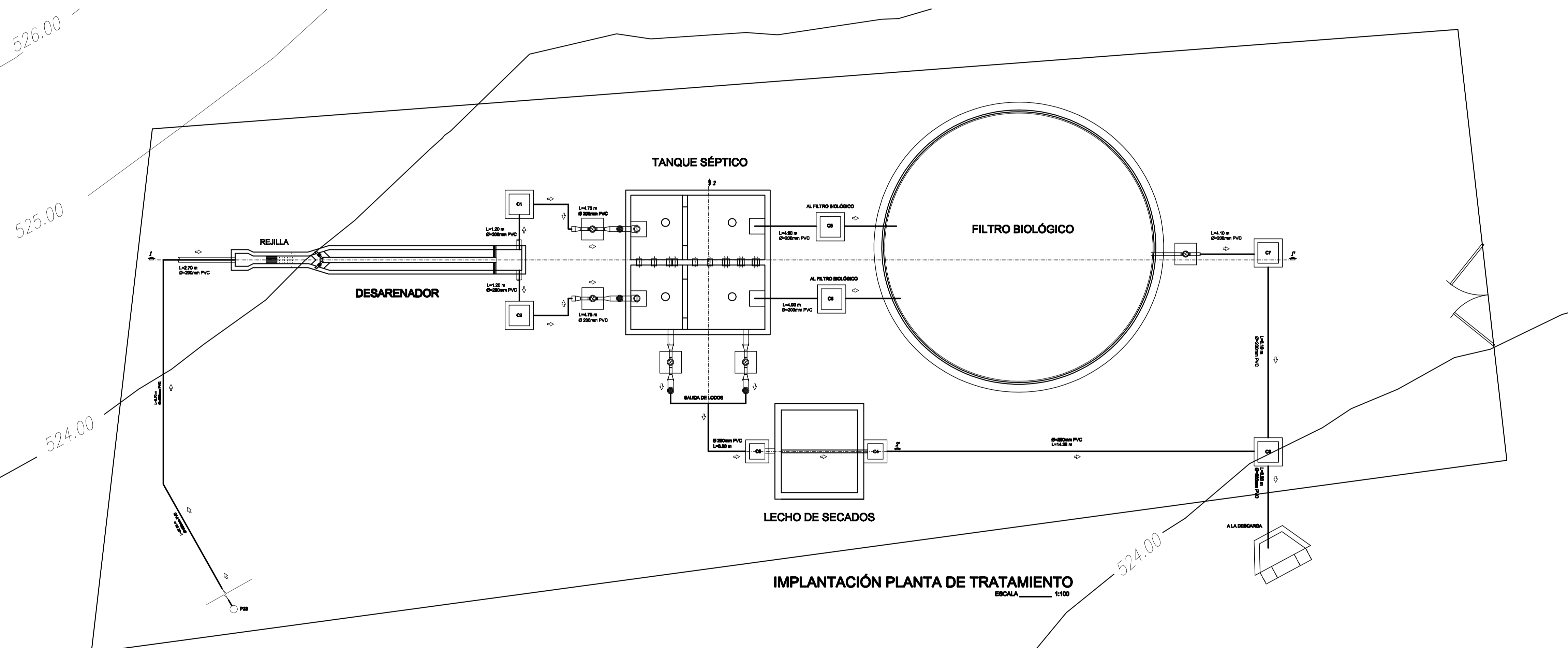
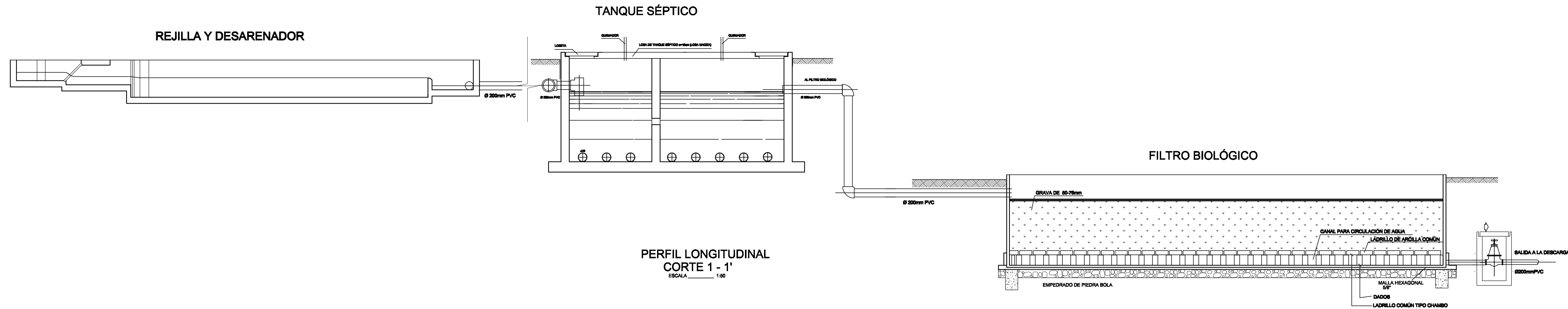


PLANTA
ESCALA 1:20

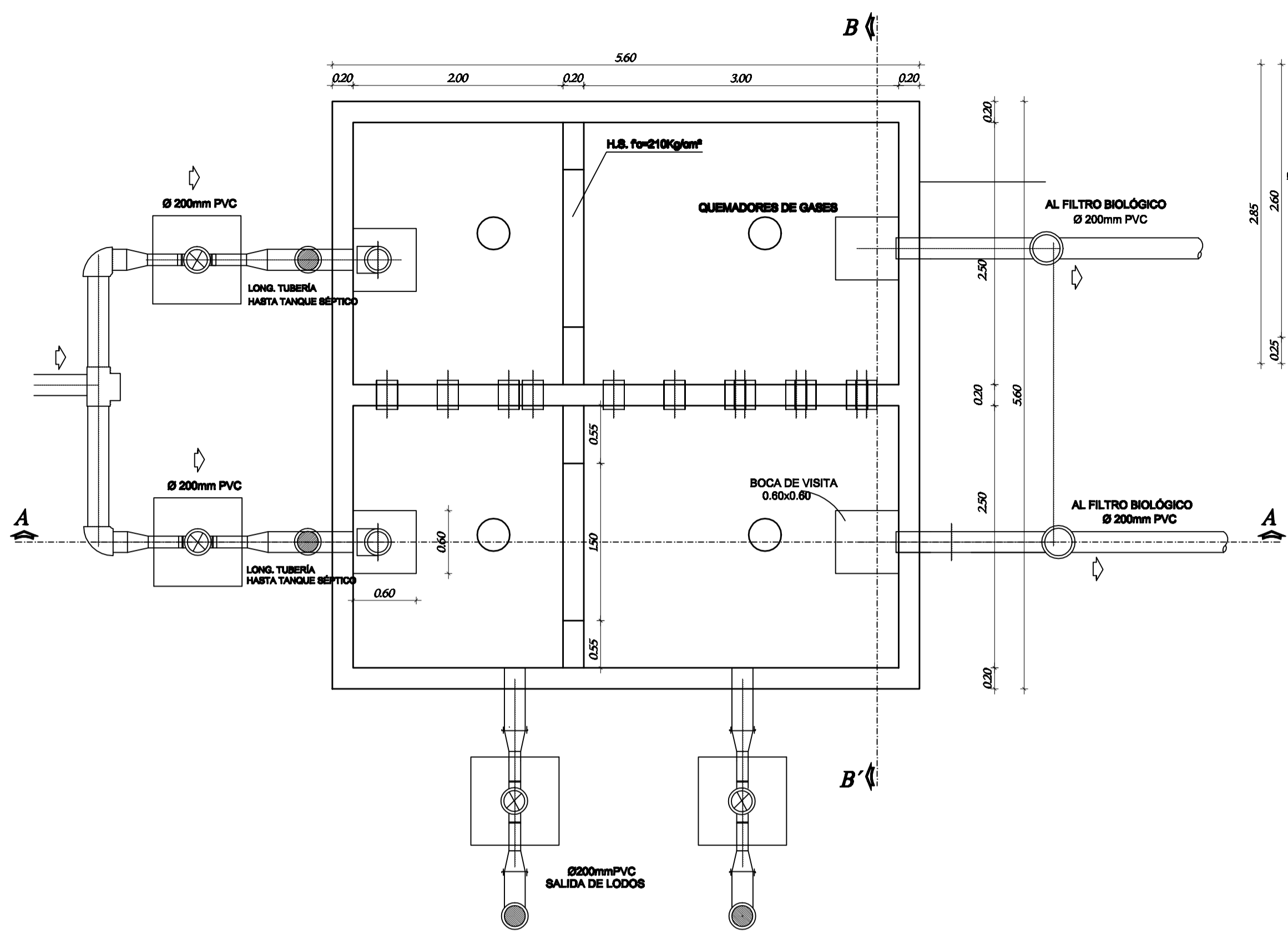


CORTE A-A
ESCALA 1:20

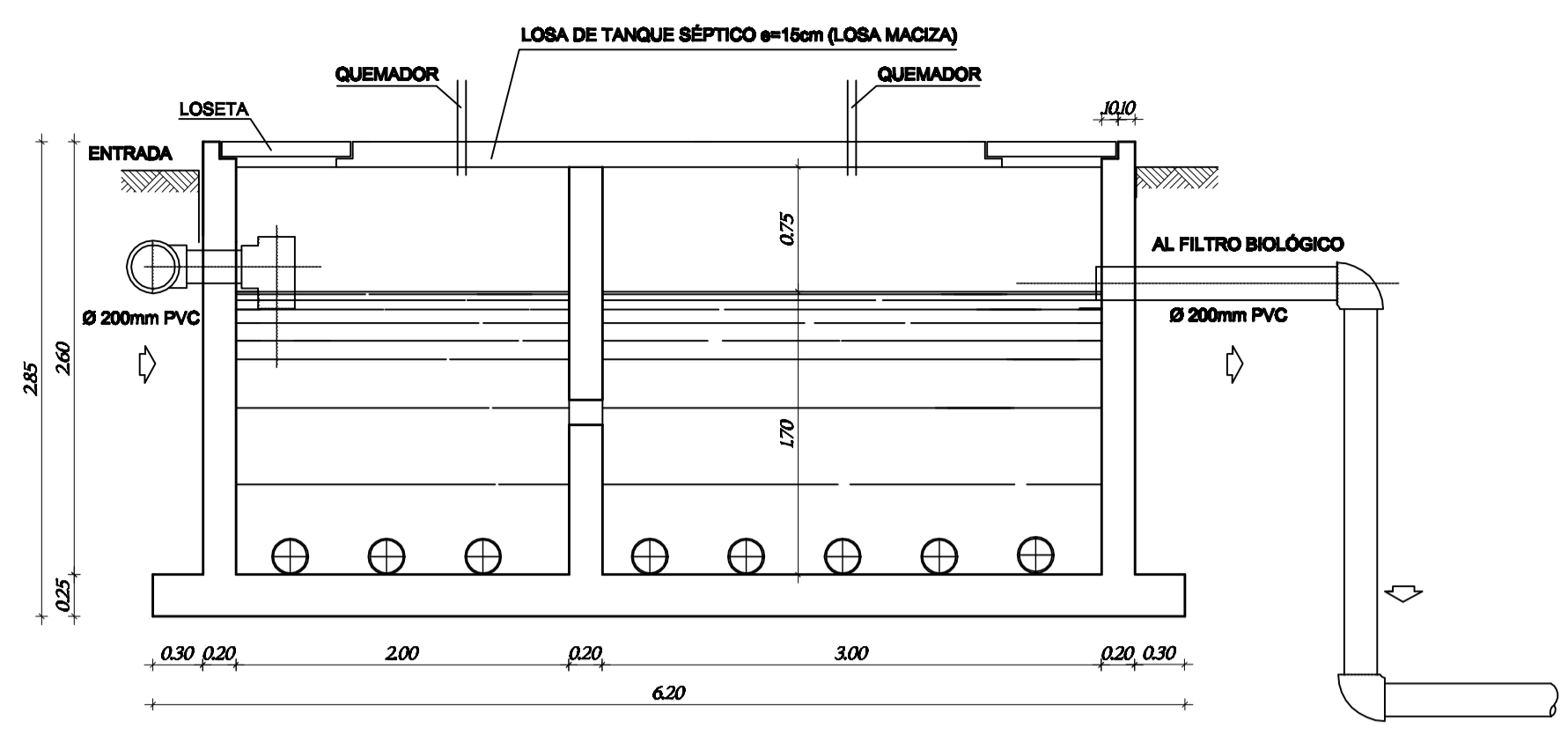
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO			
CONTIENE: DETALLES DE POZOS DE REVISIÓN Y ACOMETIDAS		ESCALA: INDICADAS	
REALIZÓ: BGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES	FECHA: DICIEMBRE/2013
			LÁMINA: 11/16



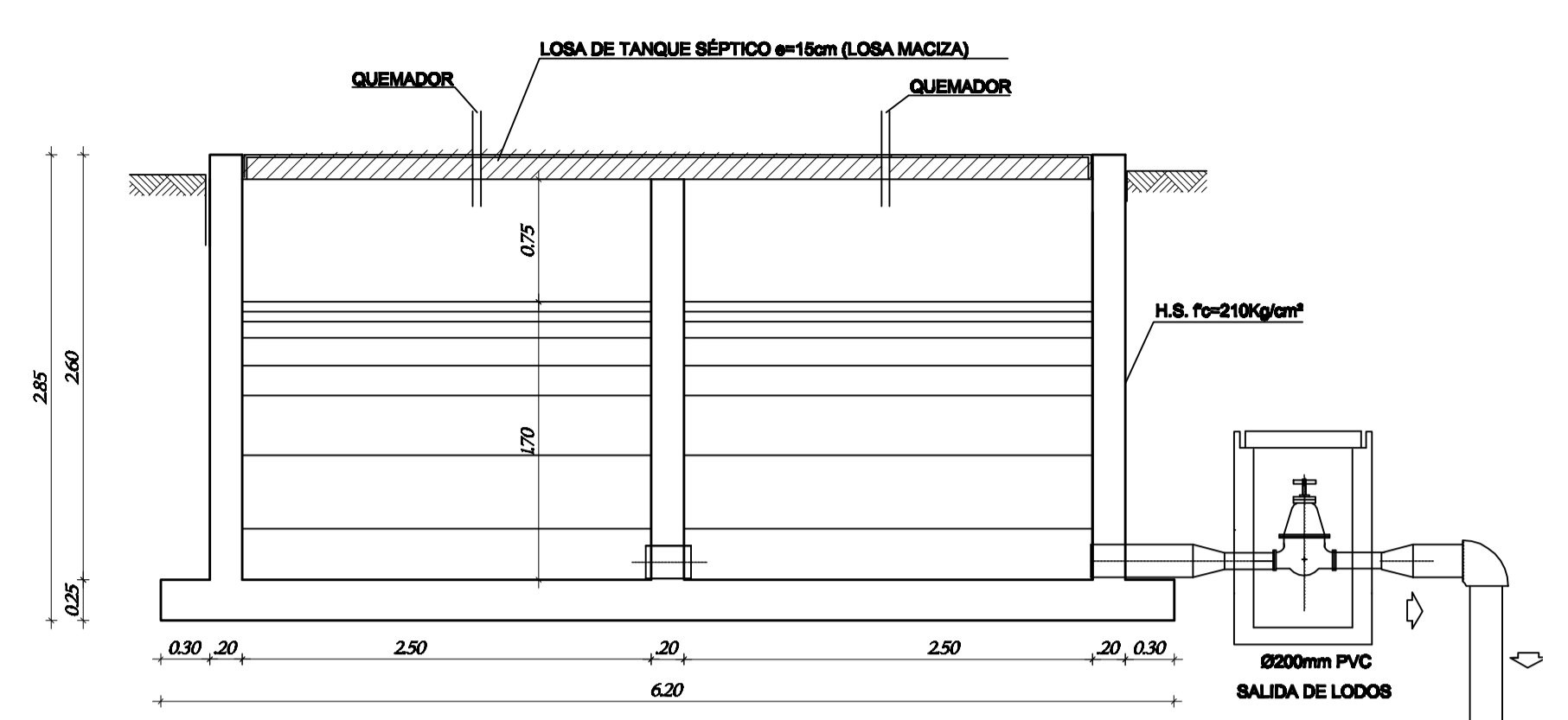
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
<small>PROYECTO:</small> DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO			
<small>CONTIENE:</small> IMPLANTACIÓN Y CORTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		<small>ESCALA:</small> INDICADAS	
<small>REALIZÓ:</small> EGDA JANETH DEPAZ	<small>REVISÓ:</small> ING. HUMBERTO MORALES	<small>APROBÓ:</small> ING. HUMBERTO MORALES	<small>FECHA:</small> DICIEMBRE/2013
			<small>LÁMINA:</small> 12/16



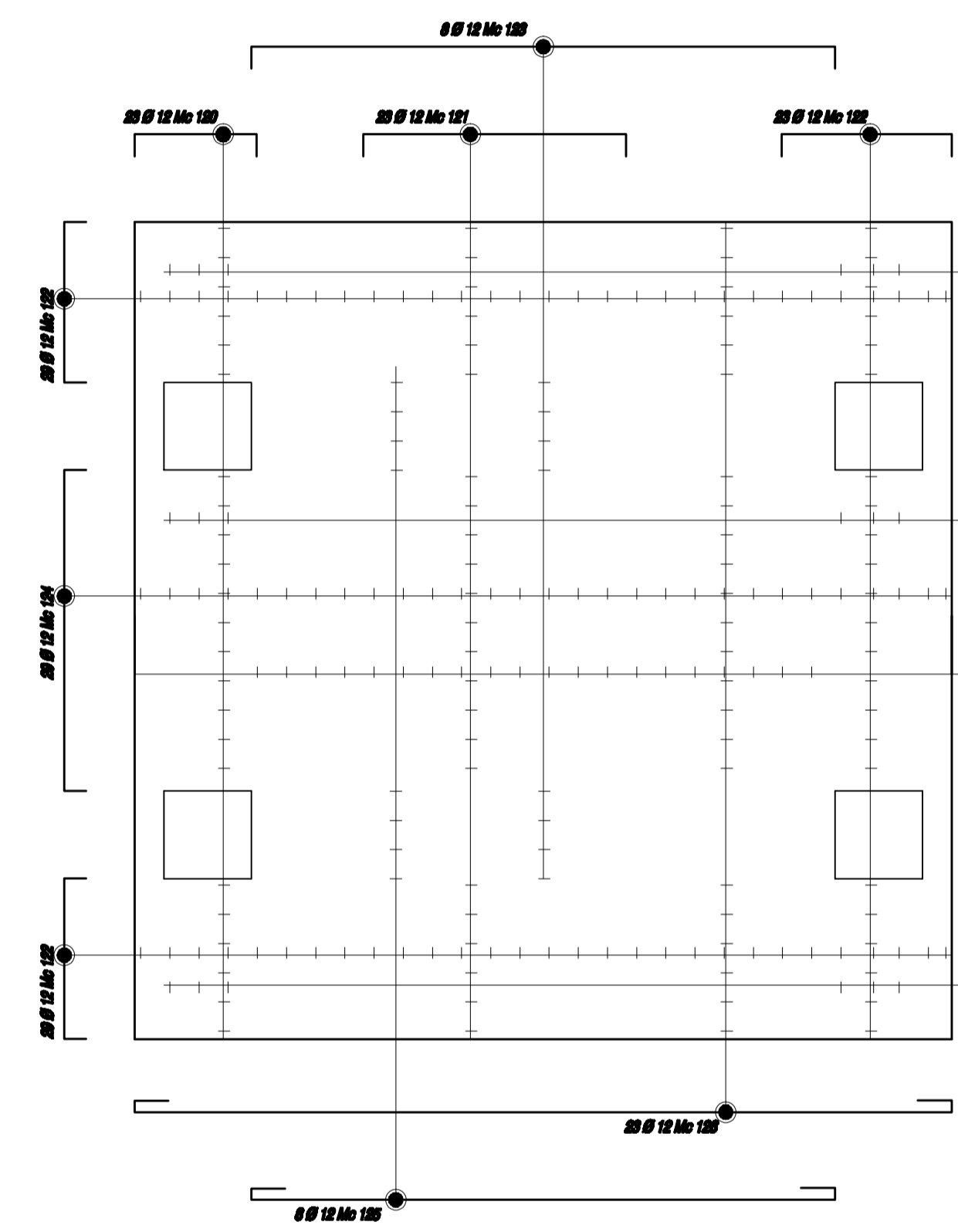
TANQUE SÉPTICO - PLANTA
ESCALA 1:40



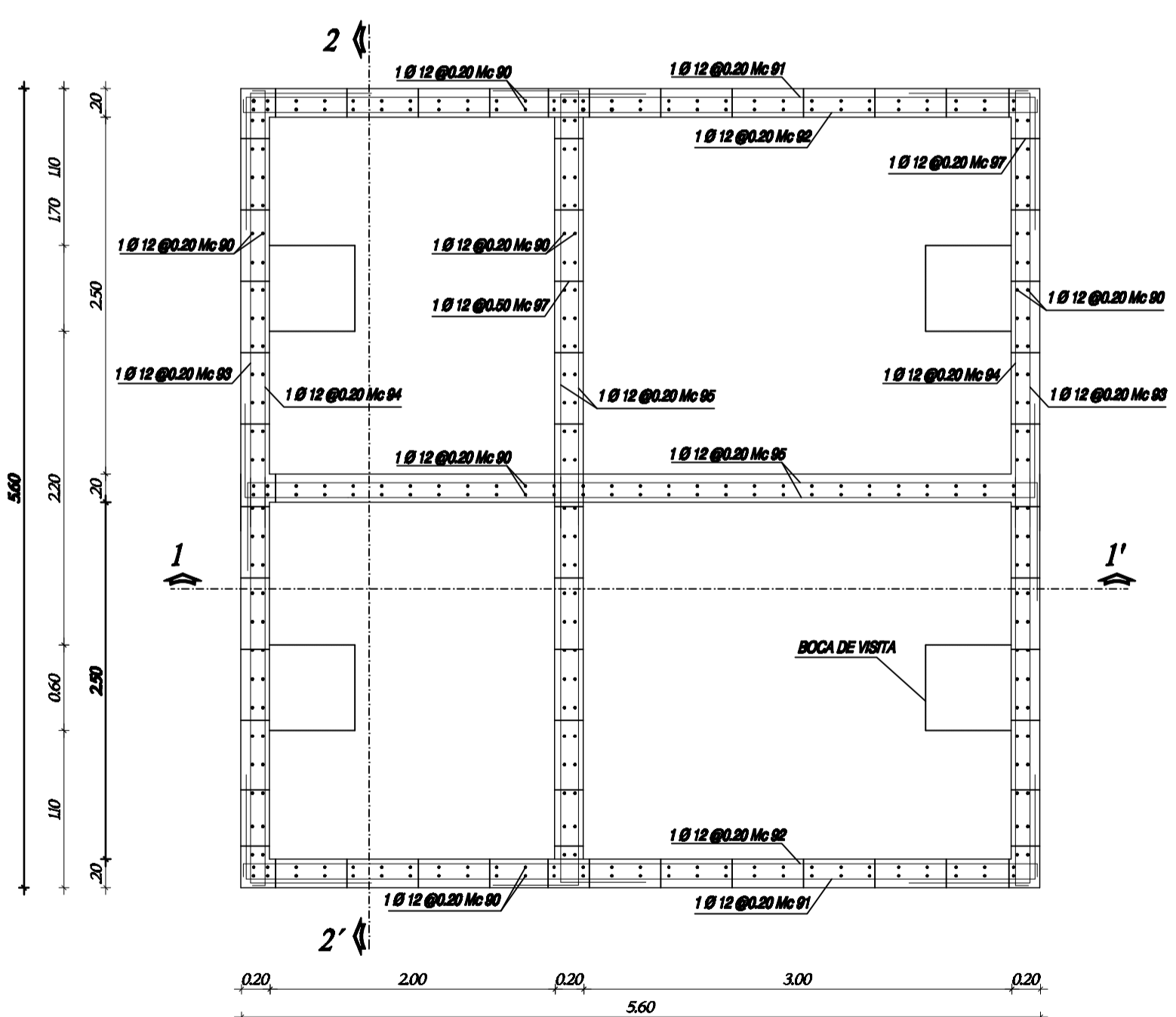
CORTE A - A'
ESCALA 1:40



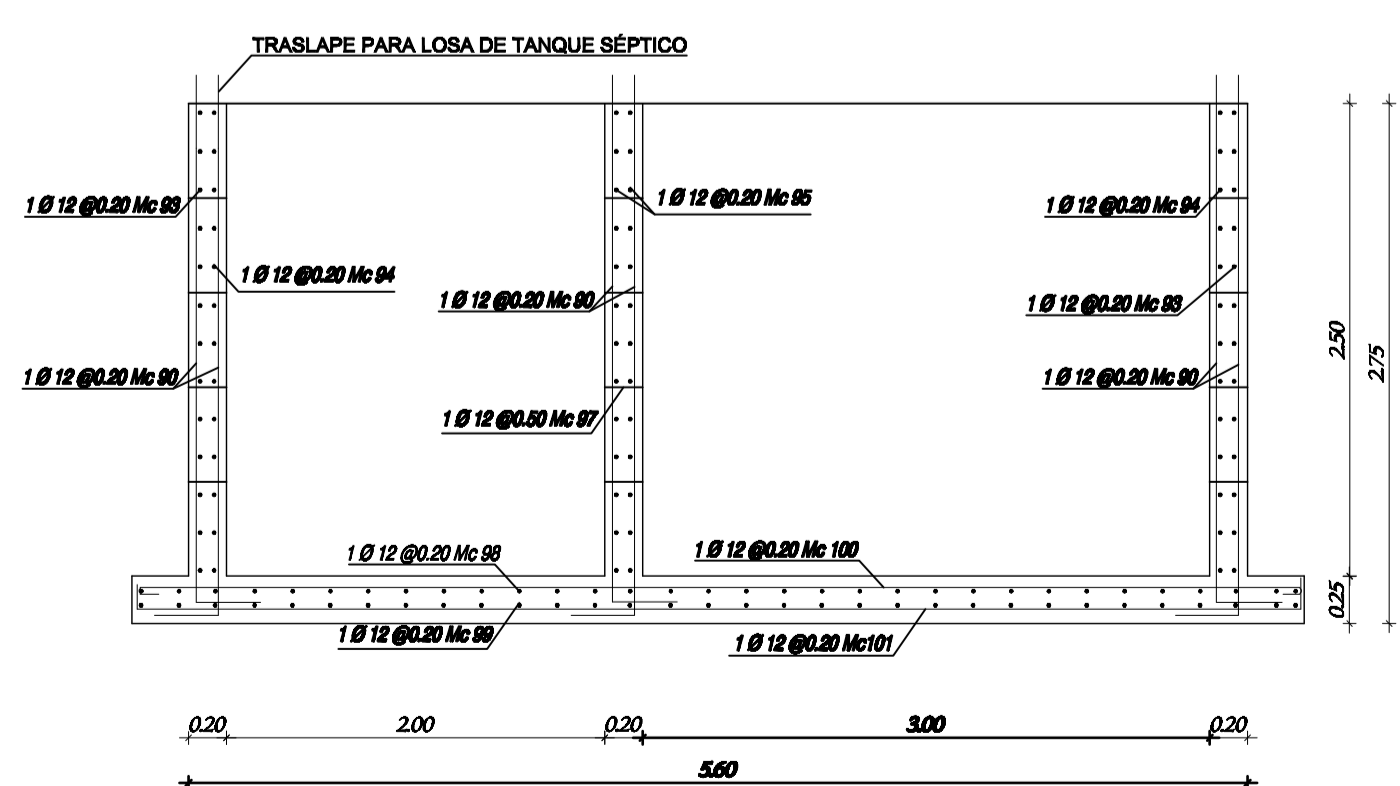
CORTE B - B'
ESCALA 1:40



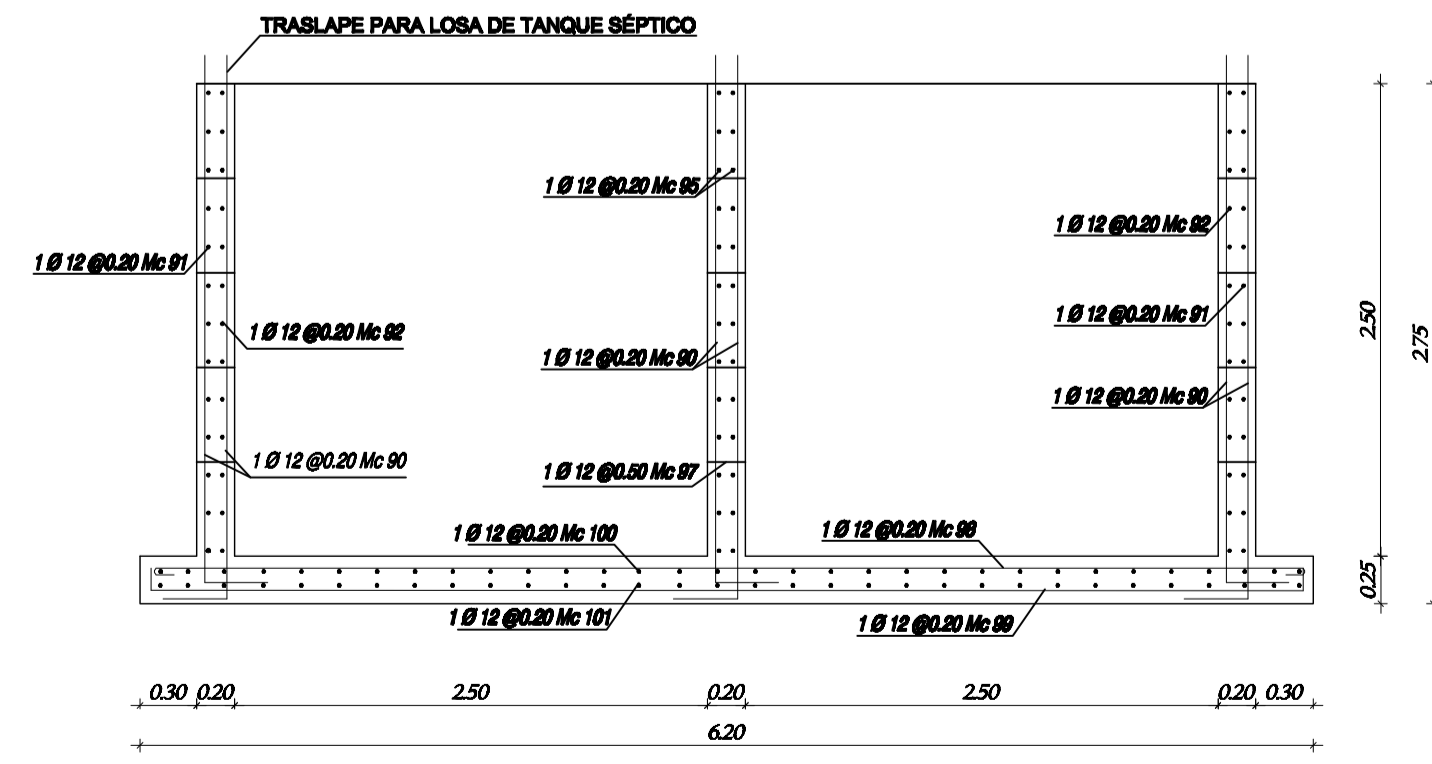
LOSA DEL TANQUE SÉPTICO
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:40



PLANTA - TANQUE SÉPTICO
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:40



CORTE 1 - 1'
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:40



CORTE 2 - 2'
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:40

PLANILLA DE ACEROS

ELEMENTO	MC	TIPO	Ø	Nº	DIMENSIONES m				LONG. CORTE	LONG. TOTAL	OBSERVACIONES	
					a	b	c	d				
TANQUE SÉPTICO	90	L	12	330	2.80	0.30	X	1	3.10	1020.00		
	91	C	12	24	5.55	0.30	X	2	6.15	147.60		
	92	C	12	24	5.55	0.10	X	2	5.75	136.00		
	93	C	12	24	5.55	0.30	X	2	6.15	147.60		
	94	C	12	24	5.55	0.10	X	2	5.75	136.00		
	95	C	12	48	5.55	0.30	X	2	6.15	285.20		
	97	I	12	184	0.15				0.15	27.60		
	98	C	12	38	6.10			0.10	X	6.30	239.40	
	99	C	12	38	6.10			0.10	X	6.30	239.40	
	100	C	12	32	6.15			0.10	X	6.55	263.20	
	120	C	12	23	0.80	0.05	X	2	0.90	20.70		
	121	C	12	23	1.80	0.05	X	2	1.90	43.70		
	122	C	12	6	1.15	0.05	X	2	1.25	101.25		
	123	C	12	6	4.00	0.05	X	2	4.10	32.60		
	124	C	12	29	2.20	0.05	X	2	2.30	86.70		
	125	G	12	6	4.00			0.05	X	4.10	32.60	
	126	G	12	43	5.80			0.05	X	5.70	245.10	
	127	G	12	12	1.15			0.05	X	1.25	15.00	
128	G	12	6	2.20			0.05	X	2.30	13.60		

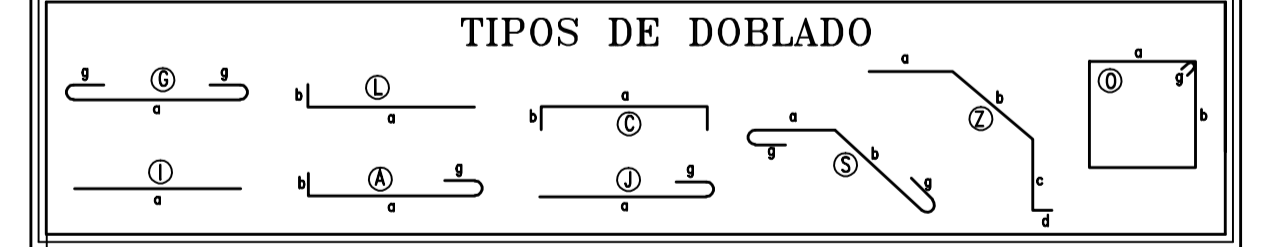
RESUMEN DE ACERO DE REFUERZO EN PESO

A ESTOS VALORES SE DEBE INCREMENTAR EL 2% POR DESPERDICIOS

ELEMENTO	HORMIGÓN							
	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	20mm	25mm
TANQUE SÉPTICO								
Total metros								
Total varillas								
Peso Kg								
Fase de								
TOTAL DE LÁMINA (os)								

RECURRIMIENTOS MÍNIMOS TRASLAPES MÍNIMOS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

RECURRIMIENTOS	MÍNIMOS TRASLAPES	MÍNIMOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
COLUMNAS	4.0 cm.	6 mm	-Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm ²
VIGAS	4.0 cm.	6 - 8	-Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm ²
LOSAS	2.0 cm.	10 - 12	-Hormigón simple f'c=210 Kg/cm ²
GRANDES	2.0 cm.	14 - 16	-Capacidad portante del suelo 20 TON/m ²
ELEMENTOS EN CONTACTO CON SUELO O AGUA	7.5 cm.	18 - 20	-Norma ecuatoriana de la construcción 2011
MARCOS DE LUZ	4.0 cm.	22 - 28	-Código ACI-318-2005
	5.0 cm.	28 - 31	

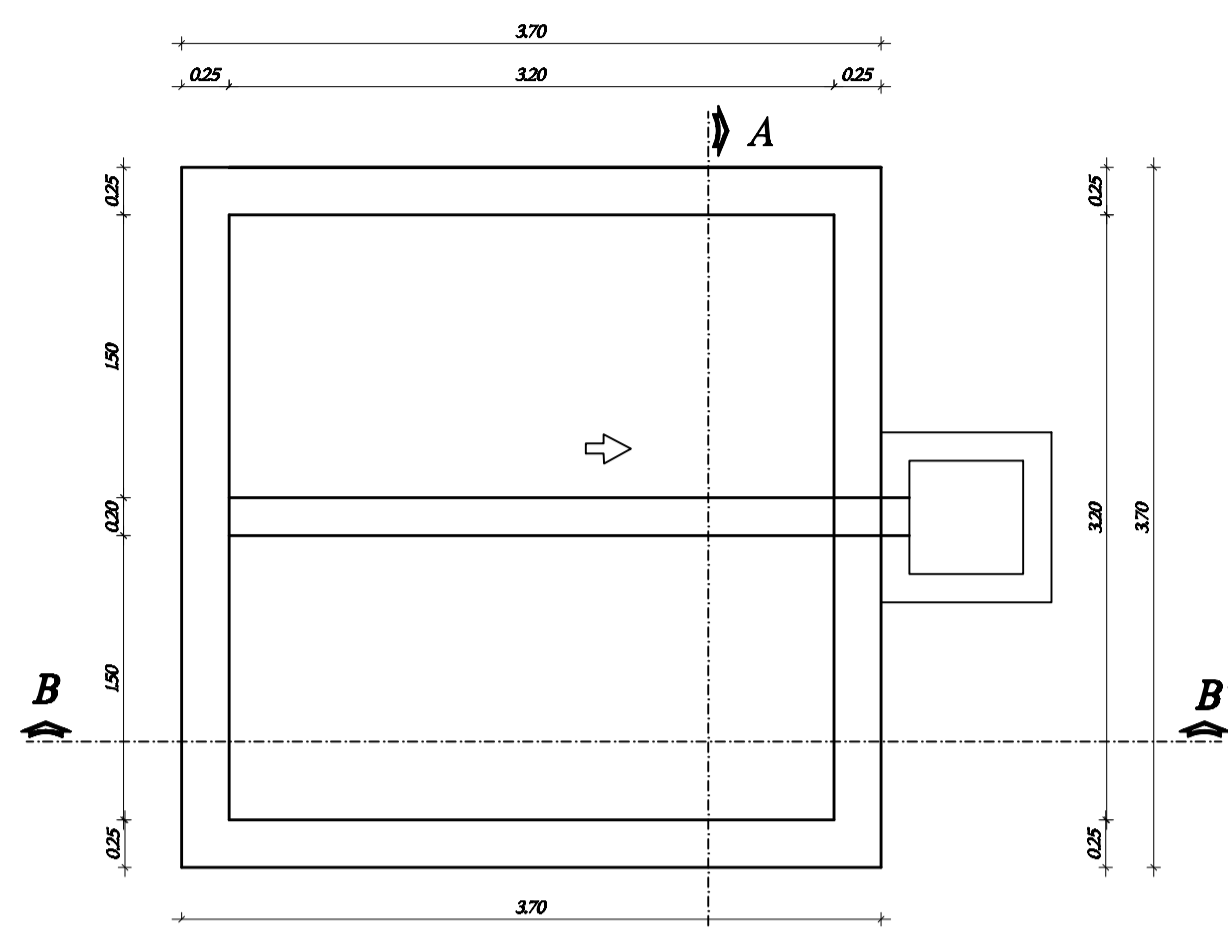


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

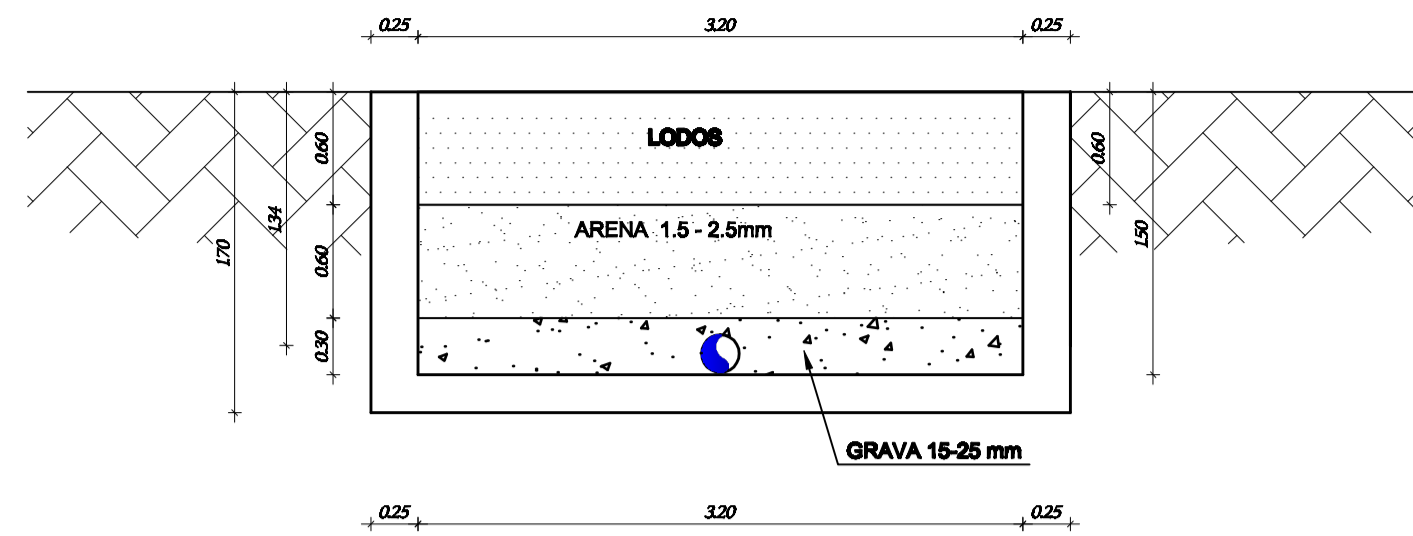
PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLLVAREÑES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CONTIENE: TANQUE SÉPTICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

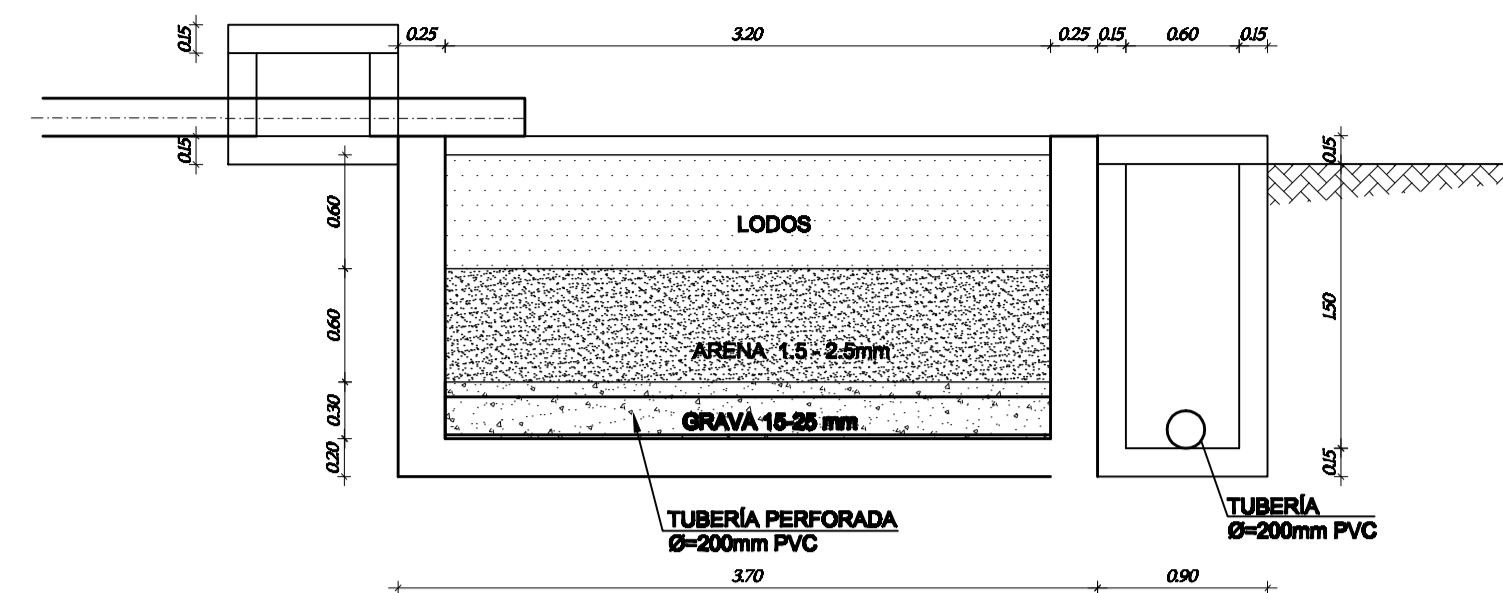
REALIZÓ: EGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUBERTO MORALES	ESCALA: INDICADAS
			FECHA: DICIEMBRE/2013
			LÁMINA: 14/16



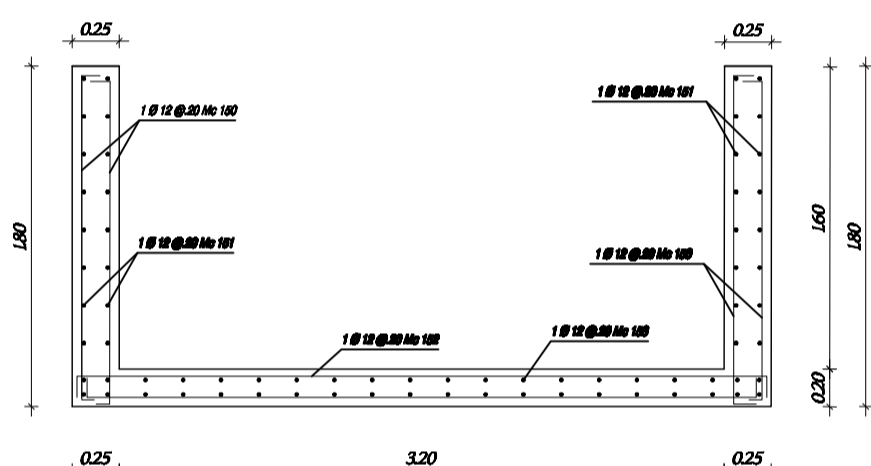
LECHO DE SECADOS - PLANTA
ESCALA 1:40



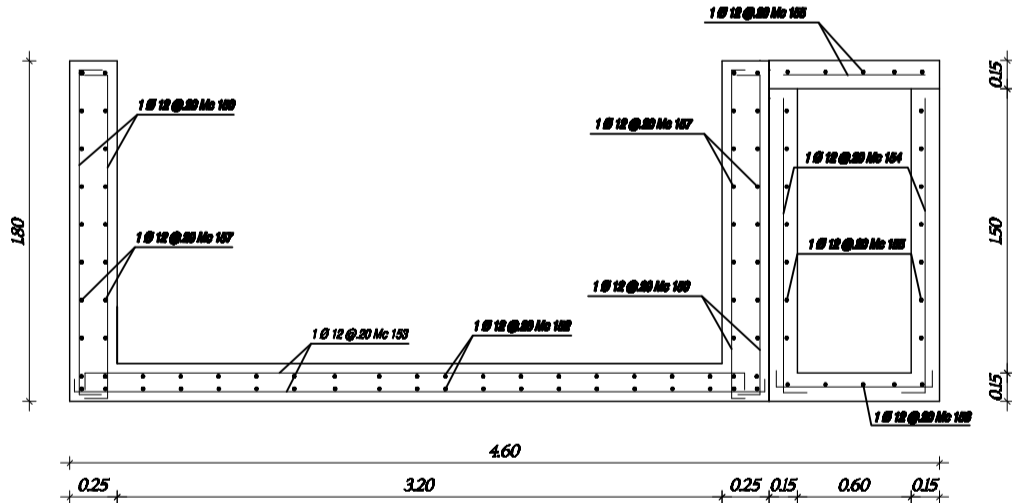
LECHO DE SECADOS / CORTE A - A'
ESCALA 1:40



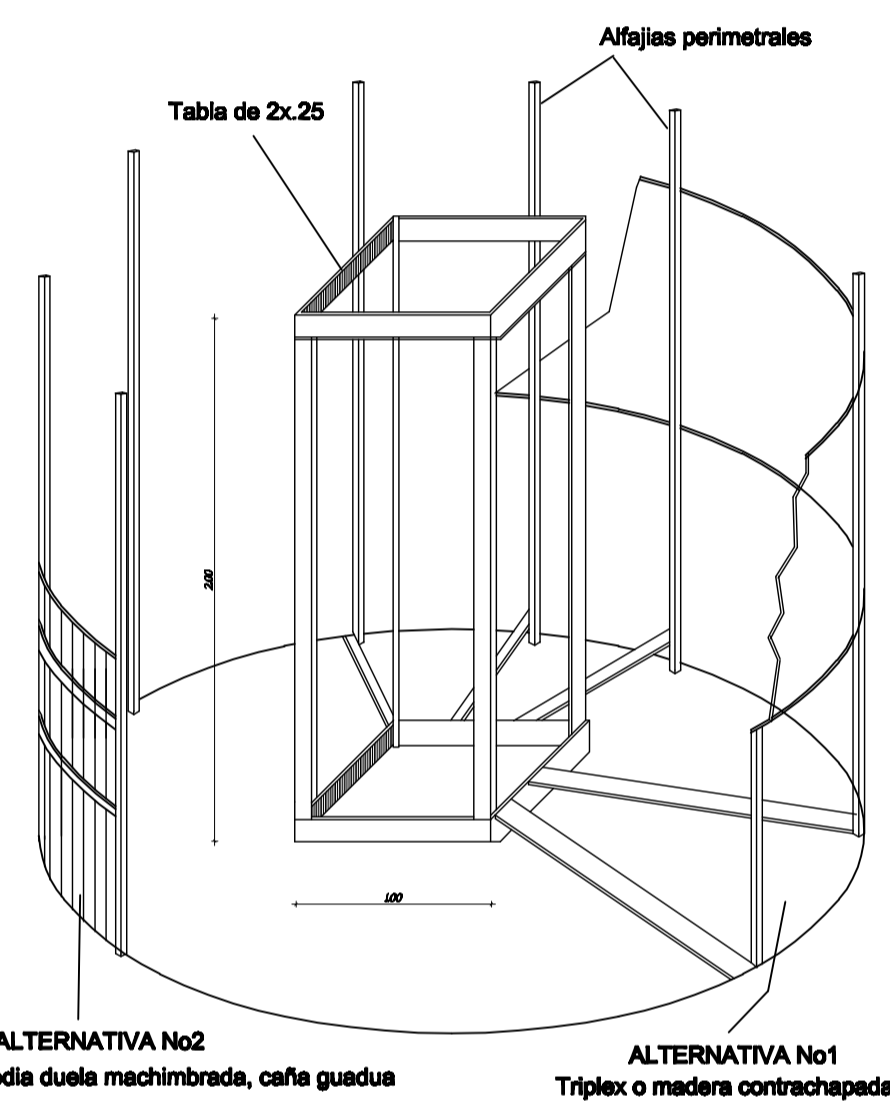
LECHO DE SECADOS / CORTE B - B'
ESCALA 1:40



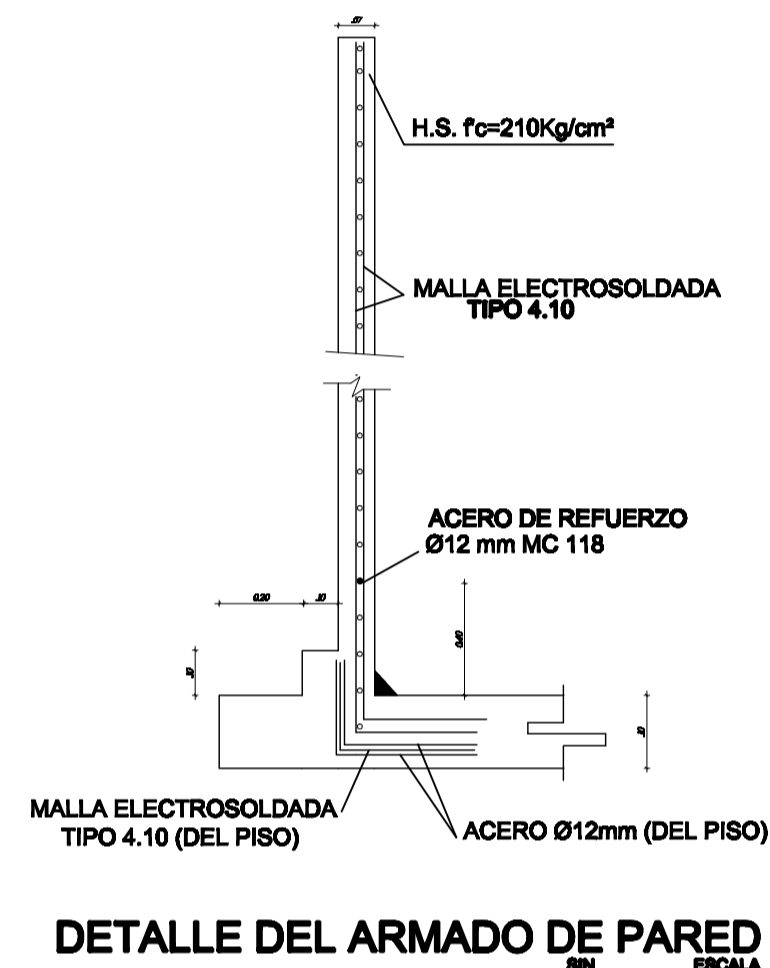
LECHO DE SECADOS / CORTE A - A'
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:40



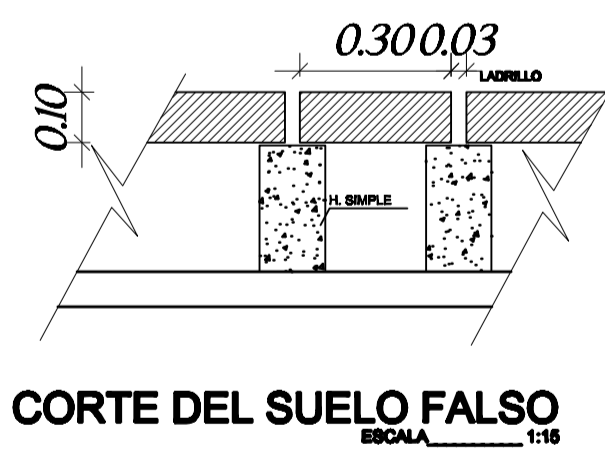
LECHO DE SECADOS / CORTE B - B'
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:40



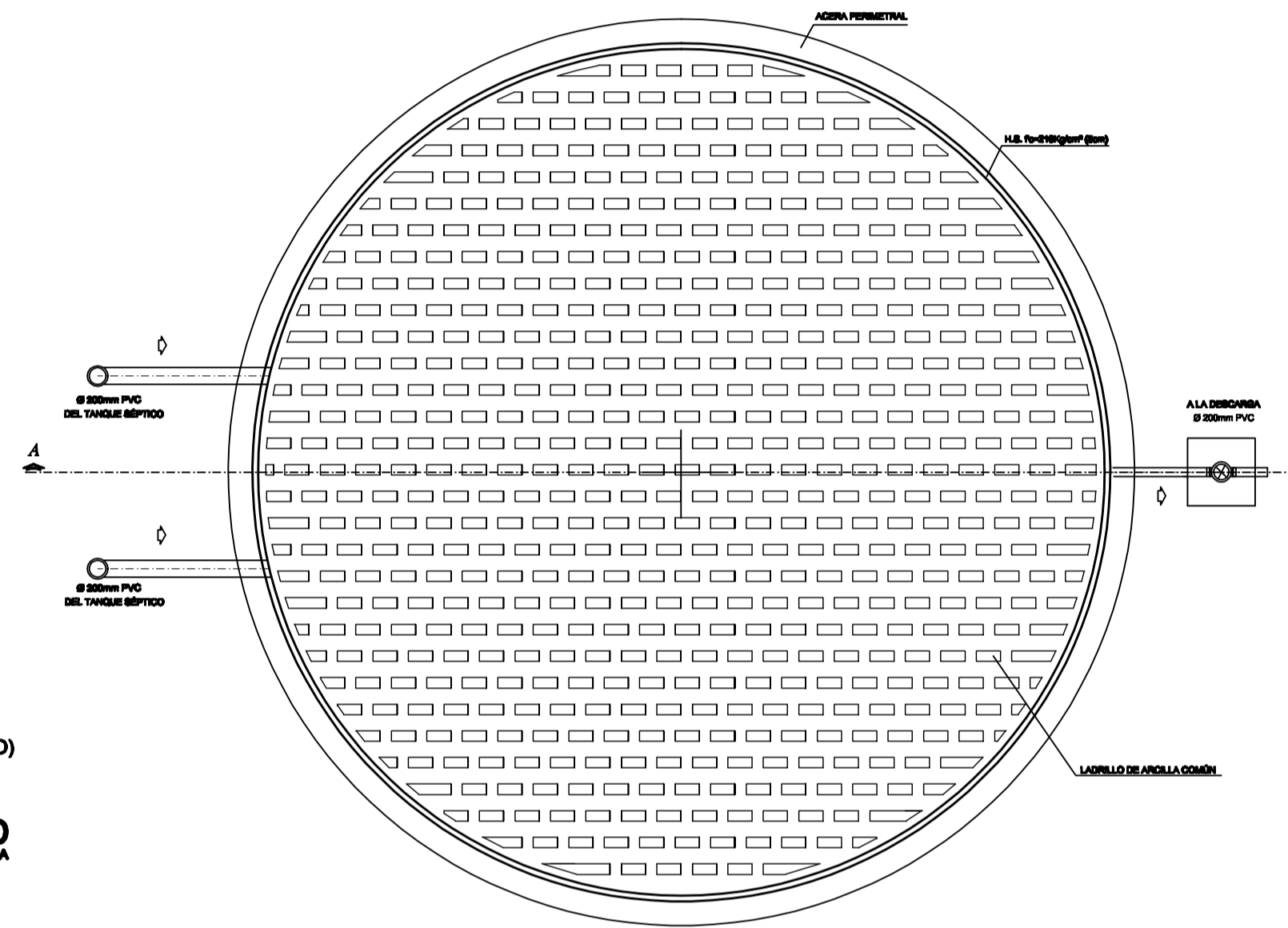
ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
ESCALA 1:40



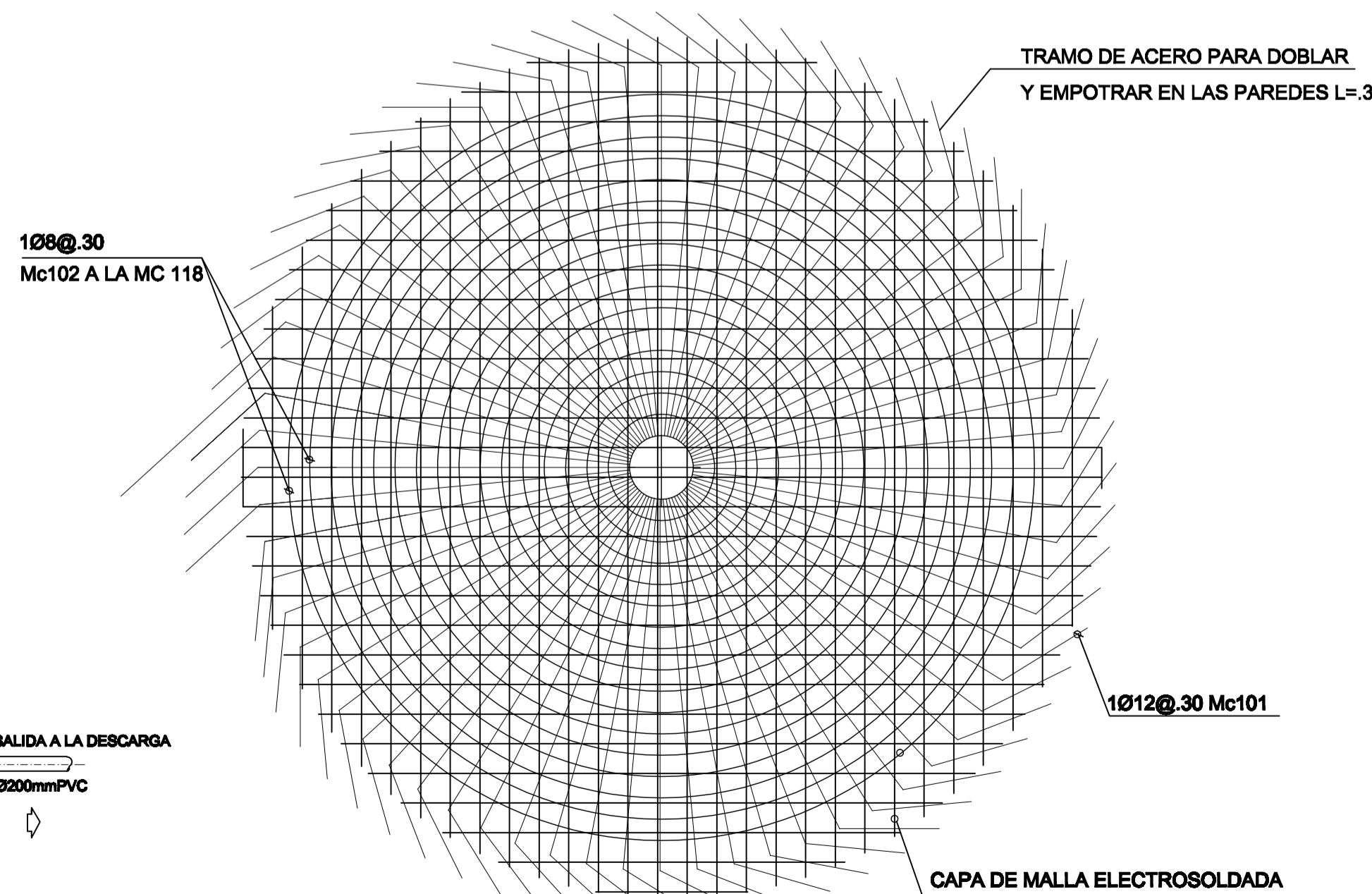
DETALLE DEL ARMADO DE PARED
ESCALA 1:40



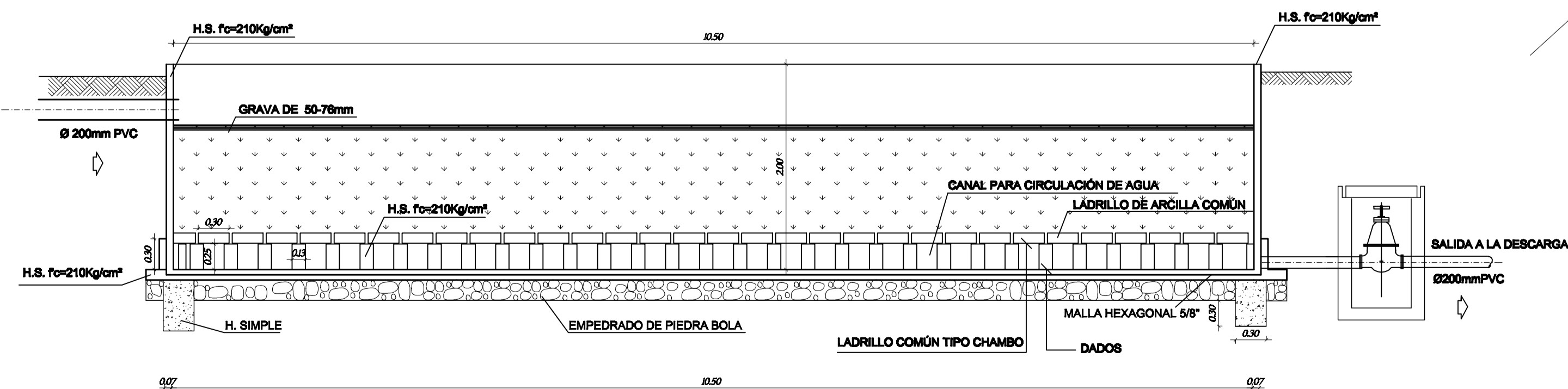
CORTE DEL SUELO FALSO
ESCALA 1:10



FILTRO BIOLÓGICO - PLANTA
ESCALA 1:40



ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO
ESCALA 1:20



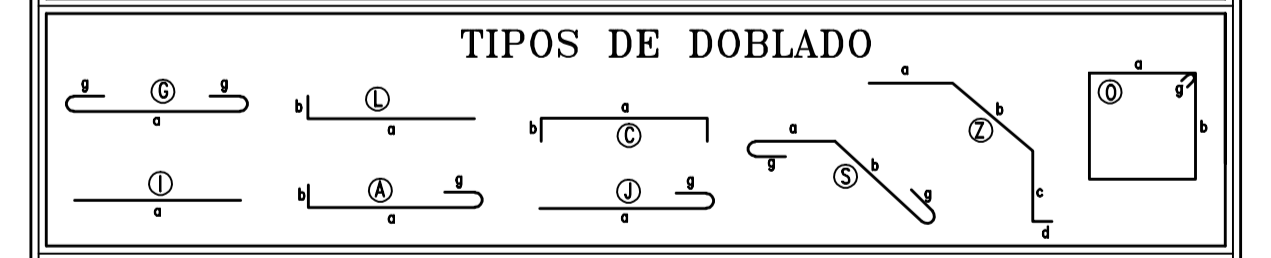
FILTRO BIOLÓGICO / CORTE A - A'
ESCALA 1:40

PLANILLA DE ACEROS

ELEMENTO	MC	TIPO	Ø	Nº	DIMENSIONES m				LONG. CORTE	LONG. TOTAL	OBSERVACIONES
					a	b	c	d			
LECHO DE SECADOS	150	C	12	136	1.72	0.15	2		2.02	274.72	
	151	C	12	40	3.37	0.15	2		3.67	146.80	
	152	C	12	32	3.62	0.10	2		3.82	122.24	
	153	C	12	32	3.24	0.10	2		3.44	110.88	
	154	L	12	42	1.55	0.10	1		1.65	69.30	
	155	L	12	42	0.52				0.52	21.84	
	156	C	12	6	0.52	0.10	2		0.72	4.32	
157	C	12	40	3.62	0.10	2		3.82	152.80		
FILTRO BIOLÓGICO	101	C	12	110	10.50	0.30	2		11.10	1221.00	
	102	O	8	1	0.90				0.90	0.90	
	103	O	8	1	1.50				1.50	1.50	
	104	O	8	1	2.10				2.10	2.10	
	105	O	8	1	2.70				2.70	2.70	
	106	O	8	1	3.30				3.30	3.30	
	107	O	8	1	3.90				3.90	3.90	
	108	O	8	1	4.50				4.50	4.50	
	109	O	8	1	5.10				5.10	5.10	
	110	O	8	1	5.70				5.70	5.70	
	111	O	8	1	6.30				6.30	6.30	
	112	O	8	1	6.90				6.90	6.90	
	113	O	8	1	7.50				7.50	7.50	
114	O	8	1	8.10				8.10	8.10		
115	O	8	1	8.70				8.70	8.70		
116	O	8	1	9.30				9.30	9.30		
117	O	8	1	9.90				9.90	9.90		
118	O	8	9	10.50				10.50	94.50		

RESUMEN DE ACERO DE REFUERZO EN PESO										HORMIGON						
ELEMENTO	A ESTOS VALORES SE DEBE INCREMENTAR EL 2% POR DESPERDICIOS										H.SIMPLE	H.CICLOPEO	H.PUEPLO			
	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	20mm	22mm								
LECHO DE SECADOS	180.90															
FILTRO BIOLÓGICO			69.750													
Total metros	180.90		69.750													
Total varillas	151.00		172.90													
Peso kg	71.46		181.36													
Peso m³	1.57		40.51													
TOTAL DE LAMINA (cm)														42.88		

RECURRIMIENTOS	MINIMOS TRASLAPES	MINIMOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
COLUMNAS	4.0 cm	5 mm	Acero de refuerzo será fy= 4200 Kg/cm².
LOSAS	4.0 cm	5 mm	Hormigón simple f'c=210 Kg/cm²
LOSAS	2.0 cm	10 - 12	Capacidad portante del suelo 30 TON/m²
GRUAS	1.4 - 1.6	50	Norma ecuatoriana de la construcción 2011
ELEMENTOS EN CONTACTO CON SUELO O AGUA	7.5 cm	18 - 20	Código ACI-318-2005
MUROS	4.0 cm	20 - 22	
TRAMOS DE LIGA	5.0 cm	28 - 32	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CONTIENE:
LECHO DE SECADOS Y FILTRO BIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA:
INDICADAS

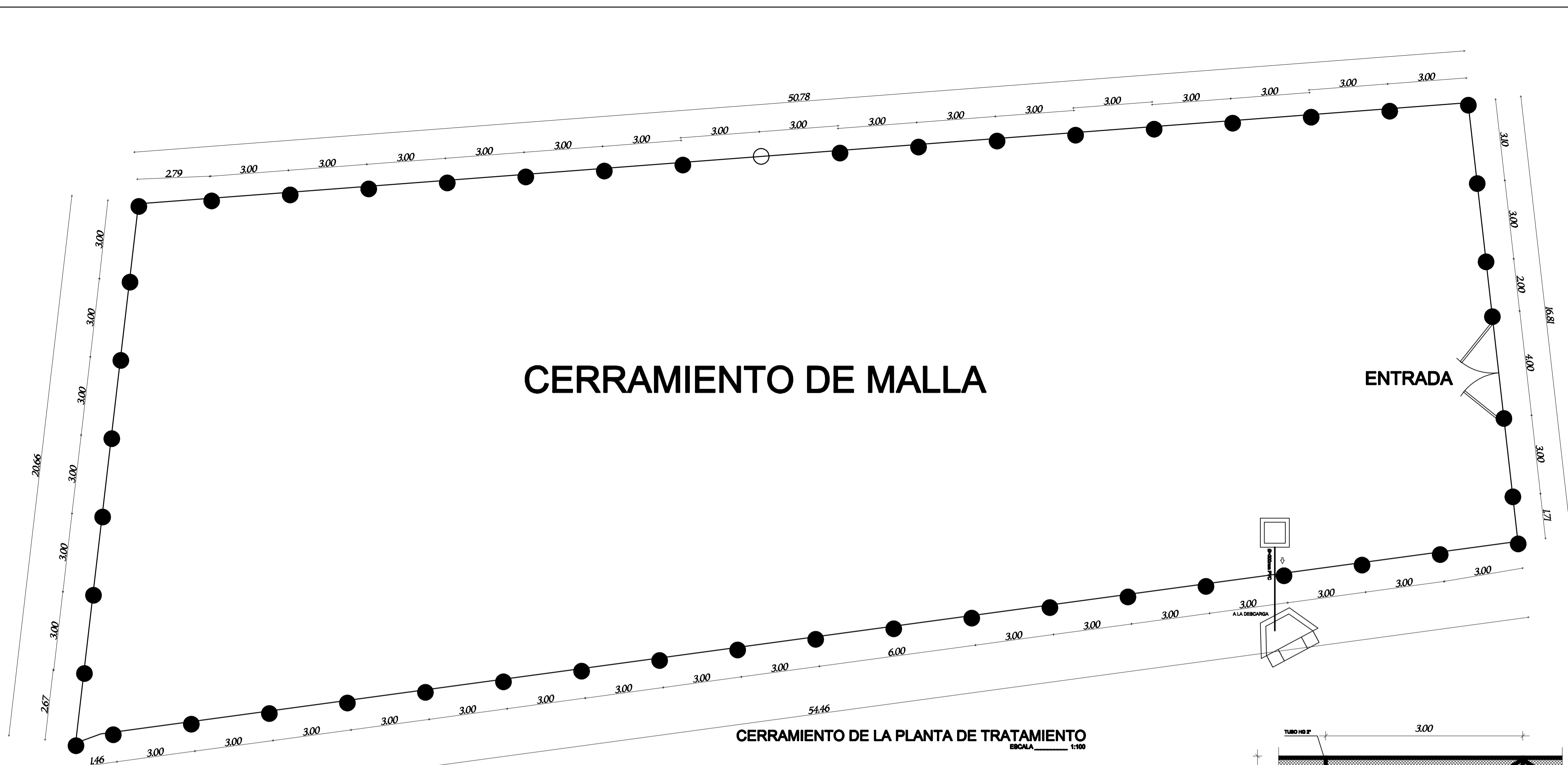
REALIZÓ: EGDA. JANETH DEPAZ

REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES

APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES

UBICACIÓN: DICIEMBRE/2013

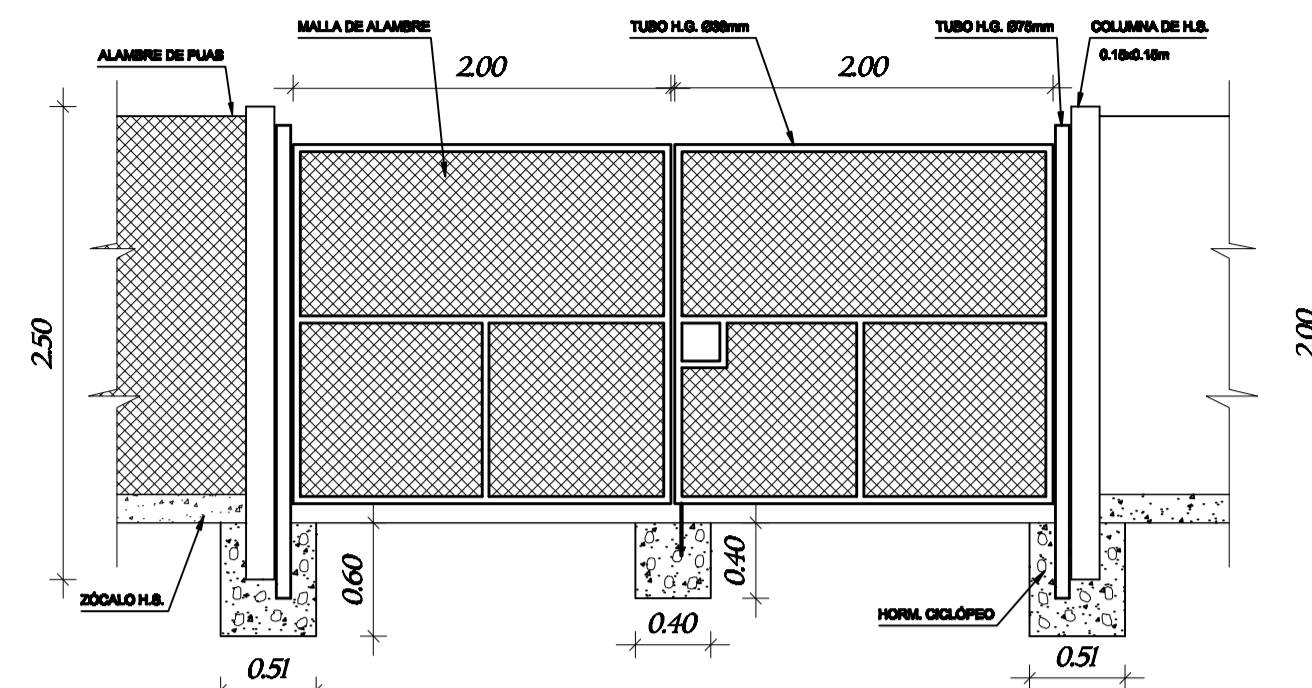
LÁMINA: 15/16



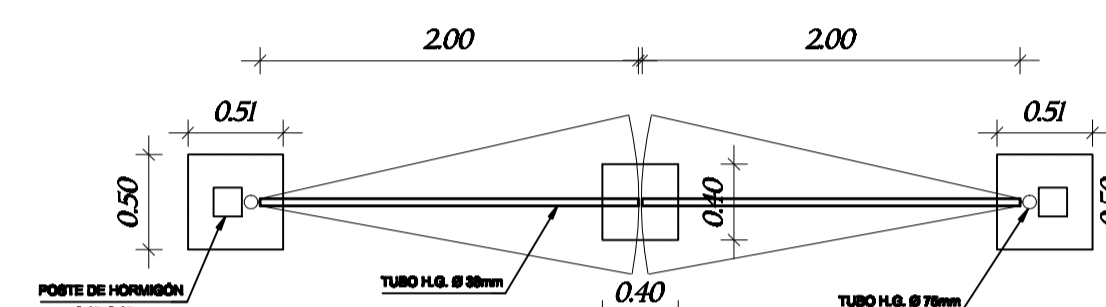
CERRAMIENTO DE MALLA

ENTRADA

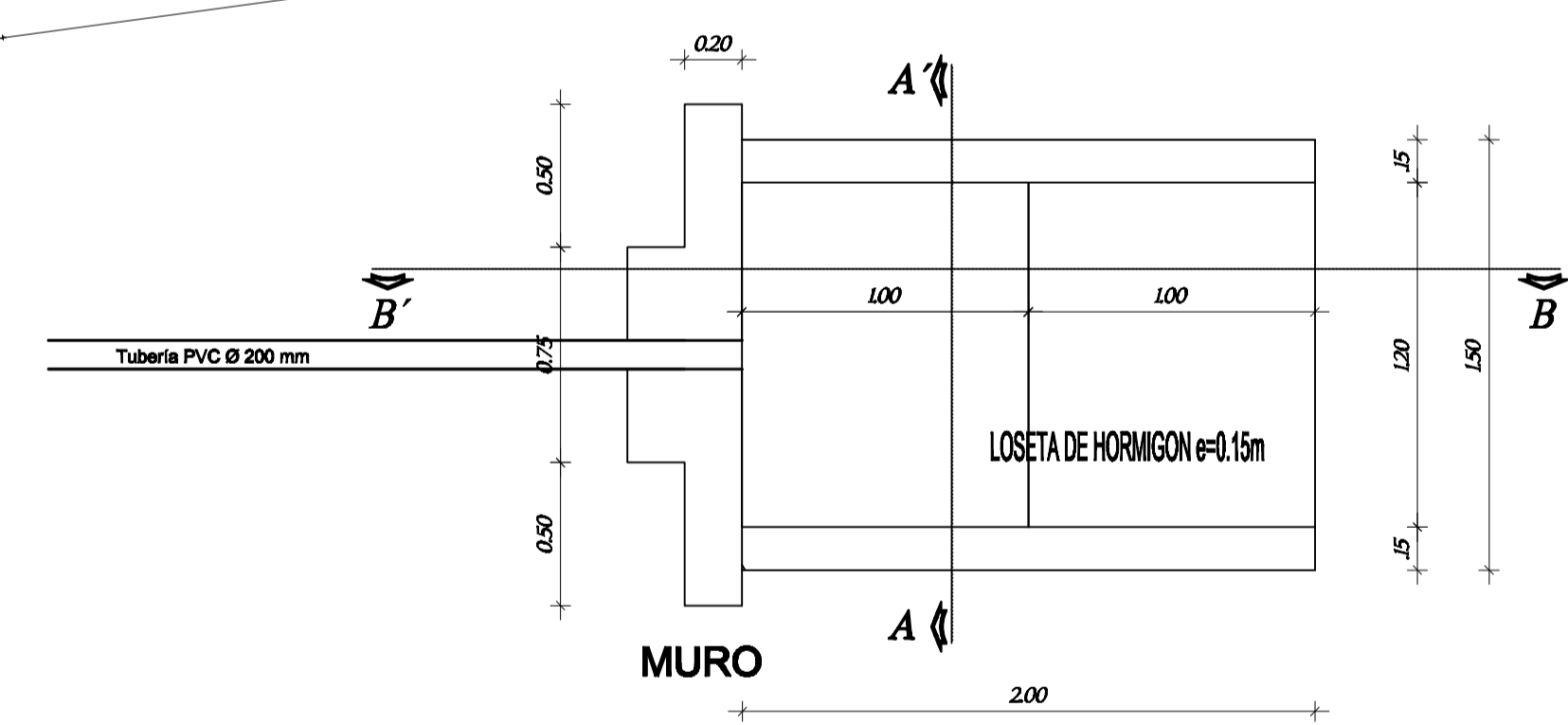
CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA 1:100



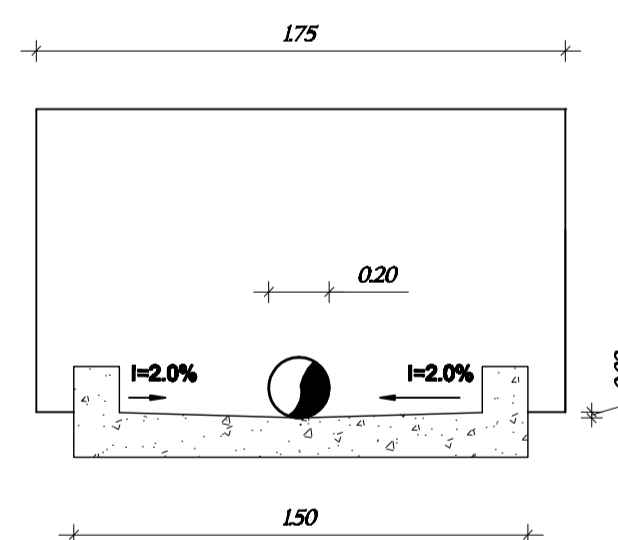
DETALLES DE LA PUERTA DE CERRAMIENTO
ELEVACIÓN
ESCALA 1:40



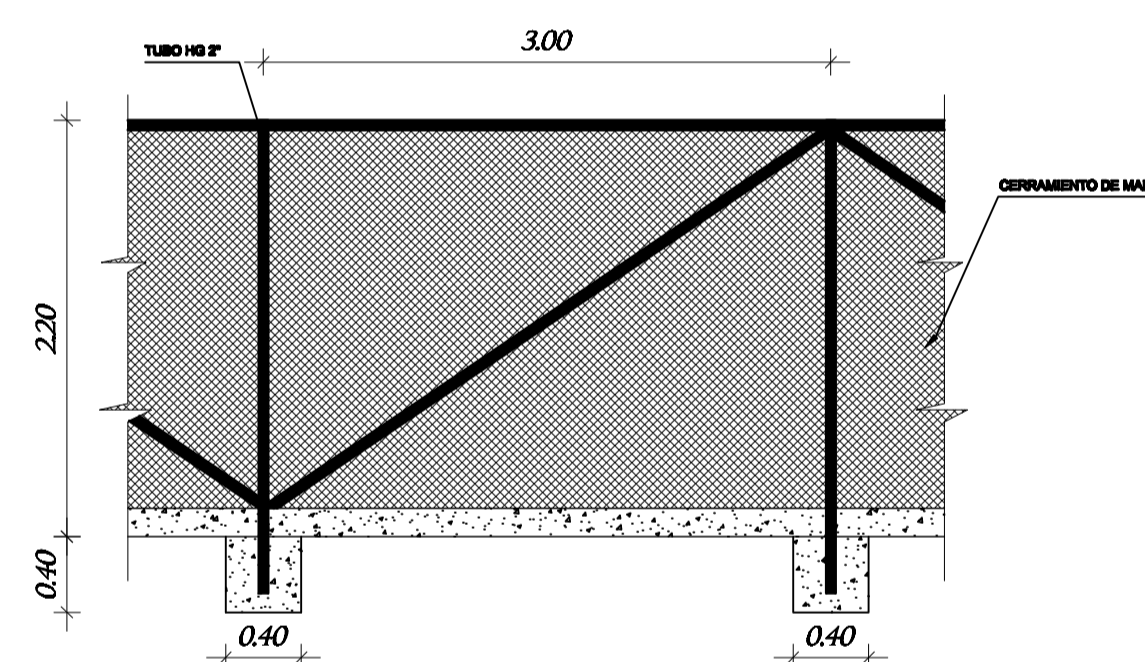
PLANTA
ESCALA 1:40



PLANTA ESTRUCTURA DE DESCARGA
ESCALA 1:25



CORTE A-A'
ESCALA 1:25



DETALLES DEL CERRAMIENTO DE MALLA
ESCALA 1:40

PLANILLA DE ACEROS

ELEMENTO	MC	TIPO	Ø	Nº	DIMENSIONES m				LONG. Gancho	LONG. TOTAL	OBSERVACIONES
					a	b	c	d			
ESTRUCTURA DE DESCARGA	50	C	12	9	1.67	0.10	X	2	1.67	16.65	
	51	C	12	9	1.75	0.10	X	2	1.95	17.55	
	52	C	12	5	0.42	0.30	X	2	1.02	5.10	
	53	C	12	6	0.67	0.30	X	1	0.97	5.82	
	54	C	12	5	1.42	0.20	X	2	1.62	9.10	
	55	C	12	4	1.92	0.20	X	1	2.12	8.48	

RESUMEN DE ACERO DE REFUERZO EN PESO										HORMIGÓN				
A ESTOS VALORES SE DEBE INCREMENTAR EL 2% POR DESPERDICIOS										m³				
ELEMENTO	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	20mm	22mm	N.SIMPLE	K.O.CLOPITO	N.PUNTA	TOTAL	TOTAL	TOTAL
ESTRUCTURA DE DESCARGA														
Total metros	0.00								62.980					
Total varillas	0.00								5.24					
Peso kg	0.00								55.58					
Peso m³	0.00								1.23					
TOTAL DE LAMINA (cm)														1.23

RECUBRIMIENTOS	MINIMOS	TRASLAPES	MINIMOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
COLUMNAS	4.0 cm	5 mm	30	- Acero de refuerzo será fy= 4200 Kg/cm².
MURAS	4.0 cm	5 mm	30	- Hormigón simple f'c=210 Kg/cm²
LOSAS	2.0 cm	10 - 12	40	- Capacidad portante del suelo 30 TON/m²
GRANDES	2.0 cm	14 - 16	60	- Norma ecuatoriana de la construcción 2011
ELEMENTOS EN CONTACTO CON SUELO O AGUA	7.5 cm	18 - 20	80	- Código ACI-318-2005
MUROS	4.0 cm	20 - 22	80	
TRANES DE LIGA	5.0 cm	24 - 28	120	
		28 - 32	150	

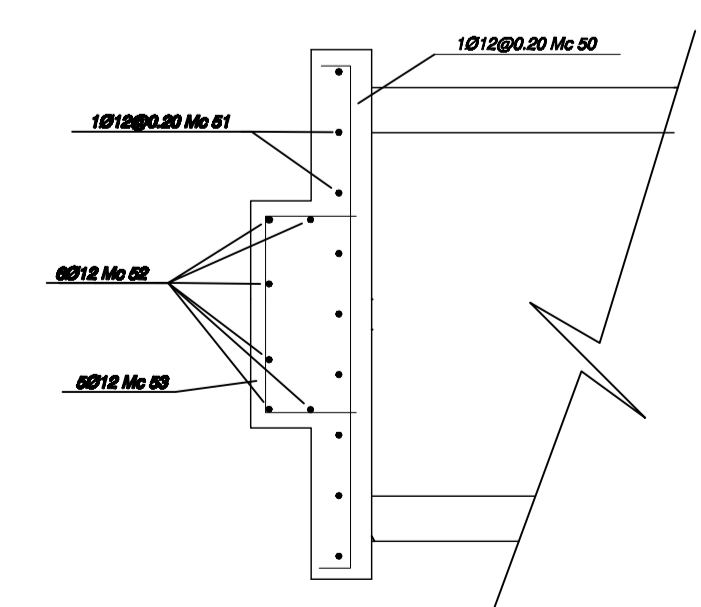


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

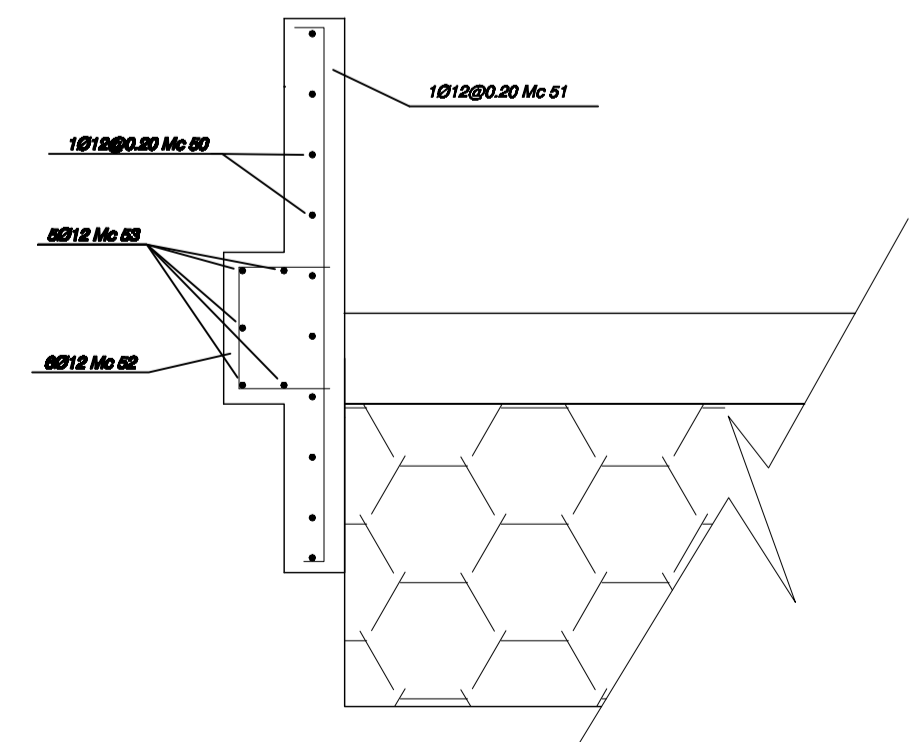
PROYECTO:
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN ASOCIACIÓN DE BOLIIVARENSES DE LA CIUDAD DEL TENA, PROVINCIA DEL NAPO

CONTIENE: CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ESTRUCTURA DE DESCARGA	ESCALA: INDICADAS
--	----------------------

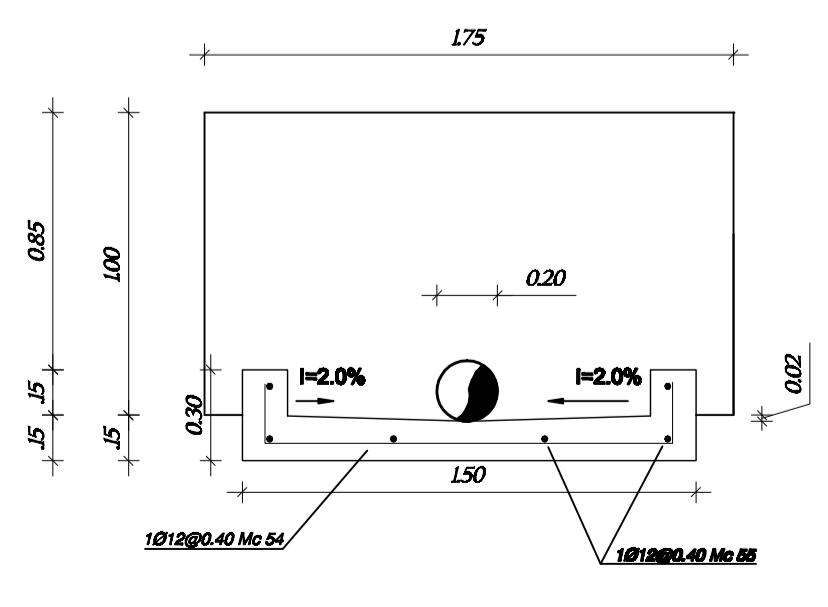
REALIZÓ: EGDA. JANETH DEPAZ	REVISÓ: ING. HUMBERTO MORALES	APROBÓ: ING. HUMBERTO MORALES	UBICACIÓN: DICIEMBRE/2013 LÁMINA: 16/16
--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--



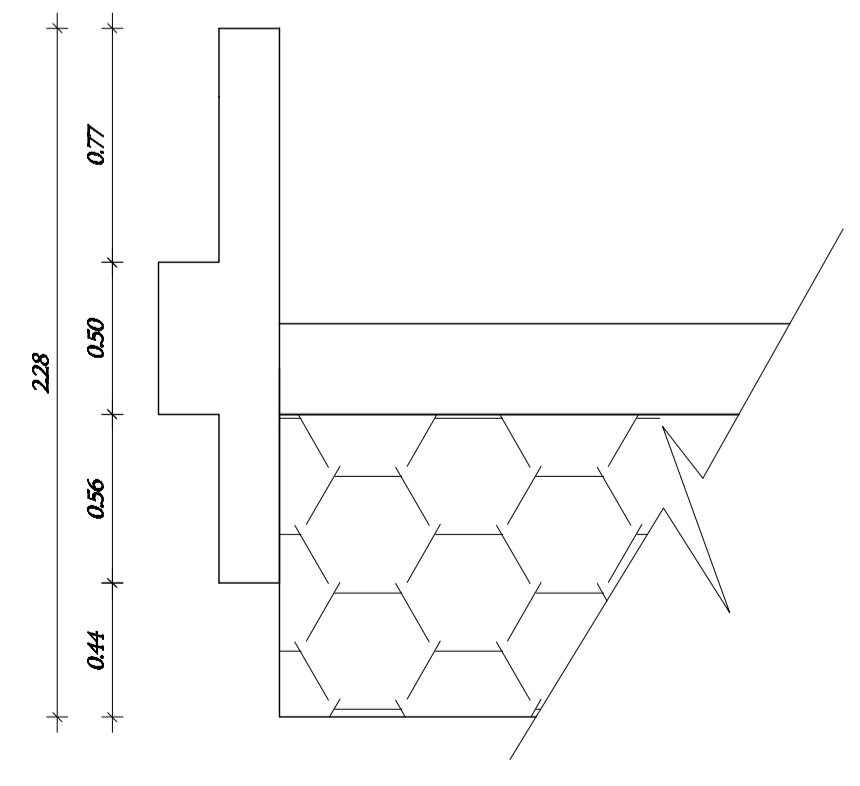
PLANTA ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:25



CORTE B - B'
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:25



CORTE A-A'
ARMADO DE ACERO
ESCALA 1:25



CORTE B - B'
ESCALA 1:25