



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO
SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA
MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA”**

AUTOR: Alex Paul Cayo Hurtado

TUTOR: Ing. Mg. Fidel Alberto Castro Solorzano

AMBATO – ECUADOR

Julio - 2022

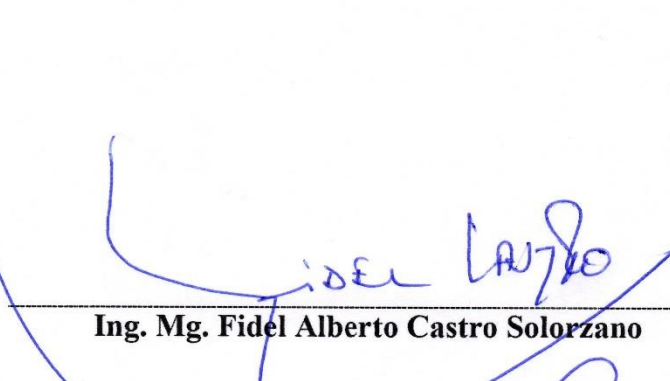
CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA”**, elaborado por el Sr. Alex Paul Cayo Hurtado, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 0504187410, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Proyecto Técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, Julio 2022



Ing. Mg. Fidel Alberto Castro Solorzano

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Alex Paul Cayo Hurtado**, con C.I.0504187410 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema “**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA**”, así como también los gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, Julio 2022



Alex Paul Cayo Hurtado

C.I: 0504187410

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio 2022



Alex Paul Cayo Hurtado

C.I: 0504187410

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO


Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Alex Paul Cayo Hurtado, de la Carrera de Ingeniería Civil, bajo el tema: **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA.”**

Ambato, Julio 2022

Para constancia firman:



Ing. Mg. Fabián Rodrigo Morales Fiallos
Miembro Calificador



Ing. Mg. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes
Miembro Calificador

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco infinitamente a Dios, porque me ha brindado la salud suficiente para poder llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A MARTHA Y HÉCTOR, mis padres; que fueron un pilar fundamental en este proceso formativo de mi vida, porque sobre todas las cosas y adversidades estuvieron ahí aconsejándome, dando ánimo moral y brindándome ese calor de padres que día a día me dieron fuerzas para no desmayar y seguir hacia la meta proyectada.

A LISBETH Y STALIN, mis hermanos que de igual manera siempre estuvieron presentes, que con su cariño y consejos hicieron posible un sueño más en mi vida, siempre encaminándome por el camino correcto.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas que me han apoyado durante la realización de este proyecto de titulación.

A la Universidad Técnica de Ambato, de manera muy especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, al personal administrativo y docente que han sido parte de mi formación universitaria, alcanzando así el objetivo de llegar a ser un excelente profesional.

Al Ing. Fidel Castro tutor de mi proyecto que con su sabiduría y paciencia ha guiado este proyecto.

Al Gobierno Descentralizado Del Cantón Gualaquiza por el apoyo incondicional para la realización de este proyecto.

También quiero agradecer a mis amigos quienes durante toda la carrera me han ayudado, apoyado y haber compartido grandes e inolvidables recuerdos junto a cada uno de ellos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
CAPITULO I.....	1
1.MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1. Antecedentes	1
1.1.2. Justificación.....	2
1.1.3. Fundamentación teórica	3
1.1.3.1 Alcantarillado.....	3
1.1.3.1.1. Tipos de sistemas de alcantarillados	4
1.1.3.1.1.1. Sistema de alcantarillado independiente	4
1.1.3.1.1.2. Red de alcantarillado sanitario	4
1.1.3.1.1.3. Red de alcantarillado pluvial.....	4

1.1.3.1.1.4. Sistema de alcantarillado combinado.....	4
1.1.3.1.1.5. Sistemas de alcantarillado mixtos	4
1.1.3.1.2. Especificaciones para la elección del tipo de alcantarillado	5
1.1.3.1.3. Sistema de alcantarillado sanitario.....	5
1.1.3.1.3.1. Componentes del alcantarillado sanitario	6
1.1.3.1.3.2. Bases de diseño	8
1.1.3.1.4. Sistema de alcantarillado pluvial	9
1.1.3.1.4.1. Generalidades.....	9
1.1.3.1.4.2. Hidrología	9
1.1.3.1.4.3. Velocidad	10
1.1.3.1.4.4. Profundidad y ubicación de las tuberías.....	10
1.1.3.1.4.5. Pendiente.....	10
1.1.3.1.4.6. Componentes de una red de alcantarillado pluvial	10
1.1.3.1.5. Diseño de la red.....	12
1.1.3.1.5.1. Normas básicas para el diseño de redes de alcantarillado.....	12
1.1.3.1.5.2. Período de diseño	12
1.1.3.1.5.3. Parámetros para la determinación de la red	13
1.1.3.1.5.4. Instalaciones complementarias.....	14
1.1.3.1.5.5. Características de la red de conducción y evacuación.	15
1.1.3.1.5.6. Caudal de aguas residuales de origen doméstico	16
1.1.3.1.5.7. Factor de retorno	17
1.1.3.1.5.8. Área de aportación	17
1.1.3.1.5.9. Caudal máximo horario.....	17
1.1.3.1.5.10. Coeficiente de mayoración.....	17
1.1.3.1.5.11. Caudales de Infiltración	17

1.1.3.1.5.12. Caudal de aguas ilícitas	18
1.1.3.1.5.13. Caudal de diseño	18
1.1.3.2 Aguas residuales.....	18
1.1.3.2.1. Tipos de aguas residuales.....	19
1.1.3.2.1.1. Aguas residuales urbanas	19
1.1.3.2.1.2. Aguas residuales de uso industrial	20
1.1.3.2.1.3. Aguas residuales de uso agrícola	20
1.1.3.2.2. Proceso de Tratamiento de Aguas Residuales	20
1.1.3.2.2.1. Tratamiento Primario	21
1.1.3.2.2.2. Tratamiento Secundario	21
1.1.3.2.2.3. Procesos Complementarios	21
1.2. OBJETIVOS	22
1.2.1. General	23
1.2.2 Específicos	23
CAPÍTULO II	24
2. METODOLOGÍA	24
2.1 Descripción de la Metodología	24
2.2 Tipo de Investigación.....	24
2.3 Población.....	25
2. 4 Muestra.....	26
2.5 Materiales y Equipos.....	26
2.6 Métodos.....	27
2.6.1 Plan de recolección de datos	27
2.6.2 Plan de procesamiento y análisis de información	27
2.6.3 Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial	28

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
3.1 Estudios topográficos	28
3.2 Calculo de la estructura.....	29
3.2.1 Diseño de la red de alcantarillado sanitario	29
3.2.1.1 Periodo de diseño	29
3.2.1.2 Población de diseño.....	30
3.2.1.2.1 Tendencia lineal o aritmética.....	31
3.2.1.2.2 Tendencia geométrica	32
3.2.1.2.3 Tendencia exponencial.....	33
3.2.1.2.5 Población actual	35
3.2.1.2.6 Población futura	37
3.2.1.3 Densidad poblacional.....	37
3.2.1.4 Dotación de agua potable	38
3.2.1.5 Caudales	40
3.2.1.5.1 Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)	40
3.2.1.5.2 Caudal Máximo Instantáneo (Qi).....	41
3.2.1.5.3 Caudal de Infiltración (Qinf).....	41
3.2.1.5.4 Caudal de Aguas Ilícitas.....	42
3.2.1.5.5 Caudal de diseño	43
3.2.1.6 Diseño Hidráulico.	43
3.2.1.6.1 Pendiente del Terreno.	43
3.2.1.6.2 Cálculo del Diámetro.	44
3.2.1.6.3 Pendiente Mínima.	45
3.2.1.6.4 Pendiente Máxima.....	46
3.2.1.6.5 Caudal en condición totalmente llena:	46

3.2.1.6.6 Radio hidráulico a tubería totalmente llena:	46
3.2.2 Diseño de la red de alcantarillado pluvial	50
3.2.2.1 Criterios de diseño.....	50
3.2.2.2 Período de Diseño.....	50
3.2.2.3.2 Intensidad de Precipitación	51
3.2.2.3.3 Intensidad diaria.....	53
3.2.2.3.4 Tiempo de concentración	54
3.2.2.3.5 Cálculo del Diámetro.	56
3.2.2.3.6 Pendiente Mínima.	56
3.2.2.3.6 Pendiente Máxima.....	57
3.2.2.3.7 Caudal en condición totalmente llena:	58
3.2.2.3.8 Radio hidráulico a tubería totalmente llena:	58
CAPITULO IV	64
4. Conclusiones y Recomendaciones	64
4.1 Conclusiones	64
4.2 Recomendaciones.....	64
MATERIALES DE REFERENCIA	65
ANEXOS	67
Presupuesto	67
Análisis de precios unitarios alcantarillado sanitario.....	69
Análisis de precios unitarios alcantarillado pluvial	82
Especificaciones Técnicas.....	101
Anexo fotográfico	122
Datos del levantamiento topográfico	125
Anexo Planos	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Periodos de diseño de obras hidráulicas	13
Tabla 2. Proceso de tratamiento de aguas negras.....	22
Tabla 3. Periodos de diseño de obras hidráulicas	30
Tabla 4. Datos censales.....	30
Tabla 5. Promedio de personas por hogar, según Provincia	35
Tabla 6. Distribución de manzanas del barrio Santa Cruz	36
Tabla 7. Dotaciones recomendadas.....	39
Tabla 8. Valores de infiltración.....	42
Tabla 9. Coeficientes de escurrimiento superficial.	51
Tabla 10. Tiempos de entrada.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Red de Sistema de Alcantarillado.....	9
Figura 2. Topografía, Barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina.	29
Figura 3. Distribución de manzanas del barrio Santa Cruz.....	36
Figura 4. Zonificación de intensidades de precipitación.....	52
Figura 5. Zonificación de intensidades. Ecuaciones representativas de las zonas.....	52
Figura 6. Isolíneas de intensidad de precipitación máxima en 24 horas. TR=10 años	54

RESUMEN

El presente trabajo de investigación técnico cuenta con el apoyo e interés del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Gualaquiza, quien ha facilitado los recursos necesarios para su ejecución. El mismo tiene como objetivo dotar del servicio de Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial ya que los mismos permiten evacuar correctamente las aguas y por ende mantener una población sana, una base fundamental para el desarrollo de los habitantes.

Mediante el levantamiento topográfico se determinó que la mayor parte de la zona a evaluar tiene una superficie plana tomando en cuenta aspectos técnicos, financieros y sociales, mediante los cuales nos permitieron seleccionar los sistemas adecuados para el proyecto, así estableciendo un diseño de alcantarillado sanitario y pluvial sean por gravedad en todo el trayecto para las descargas de aguas residuales a la planta de tratamiento existente y para las aguas pluviales directamente al cauce natural del Río. Los efluentes serán conducidos mediante tubería PVC, obras complementarias como pozos de revisión, cajas domiciliarias, entre otros

Además, se elaboraron los diseños hidráulicos respectivos para obtener un diseño óptimo, presupuesto referencial, planos y especificaciones técnicas tomando en cuenta las normas INEN, EX-IEOS, y las especificaciones vigentes.

Palabras claves: Alcantarillado sanitario, Alcantarillado Pluvial, Aguas servidas, Aguas lluvia, Hidráulica.

ABSTRACT

This technical research work has the support and interest of the Decentralized Autonomous Government of Canton Gualaquiza, who has provided the necessary resources for its execution. The objective of the project is to provide sanitary sewage and storm sewage services, since they allow for the proper evacuation of water and therefore maintain a healthy population, a fundamental basis for the development of the inhabitants.

The topographic survey determined that most of the area to be evaluated has a flat surface, taking into account technical, financial and social aspects, which allowed us to select the appropriate systems for the project, thus establishing a design of sanitary and storm sewers by gravity along the entire route for wastewater discharges to the existing treatment plant and for stormwater directly to the natural course of the river. Effluents will be conveyed by means of PVC piping, complementary works such as inspection wells and domestic boxes, among others.

In addition, the respective hydraulic designs were prepared to obtain an optimum design, reference budget, plans, and technical specifications, taking into account INEN, EX-IEOS, and current specifications.

Key words: Sanitary sewerage, Storm sewerage, Wastewater, Stormwater, Hydraulics.

CAPITULO I

1.MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. Antecedentes

El gobierno municipal del cantón Gualaquiza es el encargado de garantizar los servicios de agua potable y alcantarillado, entre otros a sus residentes, a través de la Dirección de Planificación Urbana y Rural, por esta razón se ha incorporado dentro del plan de trabajo del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial en el barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, del cantón Gualaquiza.

En la actualidad, la zona de estudio resuelve de alguna forma el problema de la evacuación de aguas residuales, mediante el uso de fosas sépticas, y en algunos casos mediante la descarga directa a los efluentes naturales de agua cercanos a la localidad, lo cual evidencia una situación precaria en el sistema de alcantarillado, atentando contra la salud de los moradores aledaños y contaminando el medio ambiente. Es necesario destacar que según datos de la Dirección de Planificación Urbana y Rural aproximadamente el 65% de los barrios y parroquias pertenecientes al cantón cuentan con un sistema de alcantarillado, sin embargo las localidades que aún no cuentan con el servicio son en su mayoría del sector rural, por ello el GAD plantea la implementación de un plan de saneamiento básico en los sectores donde existe un mayor índice con esta necesidad insatisfecha, mismo que se encuentra en fase de pre-inversión, siendo necesaria la realización de los estudios y diseños definitivos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, con los cuales, una vez ejecutados, se espera dar una solución eficaz en la dotación de los servicios de saneamiento básico de los cuales los sectores beneficiados carecen actualmente.

1.1.2. Justificación

Al contar con los estudios de diseño de los sistemas de alcantarillado, la comunidad involucrada tendrá la posibilidad de buscar su financiamiento para la construcción y de esta manera se tendrá un beneficio para el desarrollo de sus actividades diarias, ya que estos servicios básicos son indispensables y de vital importancia debido al severo impacto ambiental que causa la contaminación del agua. Problemática que se acentúa si no existe un adecuado tratamiento de la misma, es decir, si su disposición final no cuenta con sistemas apropiados para su tratamiento en dependencia a las legislaciones nacionales y locales.

Se propone que el estudio y diseño a implantarse en el barrio Santa Cruz de la parroquia Mercedes Molina, cuente con un sistema de funcionamiento dividido o independiente para el alcantarillado sanitario y el alcantarillado pluvial, ya que la separación en el diseño proporcionará una manera más eficiente de evacuación para las aguas servidas como fluviales con el objetivo de evitar el sobre dimensionamiento de los sistemas posteriores de tratamiento involucrado con las mismas, puesto que, se debe considerar el limitado presupuesto y requerimientos establecidos por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gualaquiza.

Por otra parte, al tener en cuenta que las aguas residuales contienen dentro de sus contaminantes diversos tipos de patógenos, causantes de un alto riesgo biológico en la población, los diseños del sistema de alcantarillado pluvial y sanitario considerarán las especificaciones y regulaciones establecidas por el Ministerio de Ambiente (MAE) y en particular la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA), así como la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA).

Además, al efectuar un diseño de alcantarillado sanitario no solo los pobladores del barrio Santa Cruz se verán beneficiados, sino también las cuencas de los ríos adyacentes a la localización donde se descargan los efluentes de los sistemas de alcantarillado actualmente, por ello es necesario mencionar que los planos para la ejecución de la construcción de dichos sistemas están en correspondencia a las redes de alcantarillado

existentes en el cantón. De no tener en claro todos estos por menores y los parámetros de diseño mencionados no solo los habitantes de esta zona del cantón se verán perjudicados si no también la calidad del agua del cantón y la provincia.

1.1.3. Fundamentación teórica

1.1.3.1 Alcantarillado

El aumento de asentamientos poblacionales genera una planificación de servicios básicos: suministros de agua, sistema de alcantarillado, limpieza, recolección de basura, electricidad y telefonía. El sistema de alcantarillado de aguas residuales y pluviales es una red de colectores, conectados a través de pozos de inspección, que se instalan en la vía pública a cierta profundidad de excavación. Las redes de alcantarillado ayudan a resolver los problemas ambientales y de salud causados por la densidad de población. Los arroyos contaminados suelen desembocar en las aguas más cercanas, donde se descomponen para producir una gran cantidad de microorganismos los que se relacionan en forma directa con una gran variedad de enfermedades que causan condiciones severas para los usuarios aguas abajo. No obstante, para lograr el tratamiento de aguas residuales y que estas sean adecuadas para cualquier propósito son indispensables los sistemas de alcantarillado.[1]

Los sistemas de alcantarillado mixto que se encuentran funcionando en el Ecuador se utilizan tanto para aguas de lluvia como aguas negras. Usualmente este tipo de sistemas se presentan en sectores con zonas secas y poca pluviosidad, ya que los sistemas pluviales al no usarse al contrario de favorecer se vuelven en un foco de infección debido al estancamiento de agua, que por sí solo genera una alta cantidad de patógeno y atraen a los vectores. [2] [1]

1.1.3.1.1. Tipos de sistemas de alcantarillados

Está dispuesta por un conjunto de tuberías y diversas obras complementarias que conlleva una función de recibir y evacuar las aguas provenientes de hogares e industrias, además de la escorrentía superficial producida por la lluvia. Se dividen en:

1.1.3.1.1.1. Sistema de alcantarillado independiente

Formado por dos redes separadas: la primera recopila aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, y la segunda recauda las aguas lluvia.

1.1.3.1.1.2. Red de alcantarillado sanitario

Es un conjunto de tuberías y estructuras especialmente utilizadas para la recolección y conducción de aguas residuales en dependencia de su origen considerado las aguas industriales, residuales y domésticas [3]

1.1.3.1.1.3. Red de alcantarillado pluvial

Son estructuras dedicadas a la captación y conducción de agua en la escorrentía pluvial mediante un conjunto de tuberías.[4]

1.1.3.1.1.4. Sistema de alcantarillado combinado

Dicho sistema transporta al mismo tiempo las aguas residuales y las aguas lluvia.

1.1.3.1.1.5. Sistemas de alcantarillado mixtos

Es el conjunto de los dos sistemas de alcantarillado en una determinada área, en consecuencia, un área cuenta con alcantarillado separado y otro combinado. [4]

1.1.3.1.2. Especificaciones para la elección del tipo de alcantarillado

De acuerdo con las especificaciones, el tipo de sistema de alcantarillado a utilizar depende del tipo de área a ser tratada, la elección está enlazada con el estado económico, topografía de las calles del proyecto, ubicación geográfica de la parroquia, tipo de suministro de agua potable disponible y densidad poblacional. [1]

Para que el desagüe sea por gravedad debemos considerar la profundidad de las tuberías de la red del alcantarillado para las conexiones domiciliarias.

Primer nivel: Calles sin acabado y comunidades rurales con casas dispersas.

Segundo nivel: Comunidades que cuentan con un trazado de calles ya establecido, una alta concentración de viviendas y tránsito vehicular, por lo cual es factible una instalación de alcantarillado con conexiones domiciliaria.

Tercer nivel: Comunidades o ciudades con mayor crecimiento en el que el diámetro no sobrepase el modelo de alcantarillado convencional.

En el presente estudio se concluyó que el tipo de red de alcantarillado aplicable en el barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, del cantón Gualaquiza corresponde al tercer nivel debido a sus características climáticas, topográficas y sociales. Además, que el sistema de alcantarillado aplicable para esa zona será por separado.

1.1.3.1.3. Sistema de alcantarillado sanitario

Se trata de una red general de tuberías a través de la cual las aguas residuales urbanas o rurales (domiciliarias o comerciales) deben descargarse de forma rápida y segura a la planta de tratamiento. [5]

1.1.3.1.3.1. Componentes del alcantarillado sanitario

Al producirse grandes cantidades de efluentes generados al tener agua corriente, deben ser evacuados de una manera adecuada. Debido a que las aguas residuales se tornan en contaminantes de calles y suelo, transformándose en una amenaza para la salud humana.

- **Conexión de descargas domiciliarias**

Es un conjunto de tuberías que encauzan las aguas negras hasta la red de alcantarillado. Antes de conectarse a la red principal de alcantarillado, las conexiones intradomiciliarias deben llegar a una caja de revisión que conectan el alcantarillado privado dentro de la propiedad con el público en la vía. Se ubicará una caja domiciliaria cuando la distancia sea mayor a 12m y también cuando exista cambio de dirección. [6]

- **Colectores**

Colectores terciarios: Estas se pueden colocar debajo de la acera, siendo tuberías de 150 a 250 mm de diámetro interior aproximadamente, la misma que está unida a la conexión domiciliaria o acometida. [7]

Colectores secundarios: Transportan el agua hasta el colector principal desde un colector terciario. Estas se encuentran enterradas en la vía pública a una profundidad adecuada. [7]

Colectores principales: Cuentan con un diámetro elevado, ubicadas en la parte baja de la ciudad o soterradas y llevan las aguas residuales hasta la planta de tratamiento o su destino final. [7]

- **Pozos de inspección**

Son cámaras verticales que se sitúan usualmente en la acera con acceso al colector para un fácil mantenimiento.

- **Estaciones de Bombeo**

Dado que la red de alcantarillado funciona bajo la acción de la gravedad, las tuberías deben estar correctamente inclinadas para asegurar que el agua se mueva a una velocidad mínima, lo cual puede asegurar que los materiales sólidos transportados no se asienten el funcionamiento normal de la red. En ciudades planas, la construcción puede ser costosa, difícil y complicada de mantener, ya que la profundidad del colector puede exceder los 4-6 metros. En estas circunstancias se puede impulsar las aguas residuales a un nivel próximo al nivel del proyecto mediante una estación de bombeo a la red. [7]

- **Líneas de Impulsión**

Son tuberías de presión que inician en la estación de bombeo y finalizan en una planta de tratamiento de agua residual o en un colector diferente.

- **Plantas o estaciones de tratamiento de aguas residuales**

Son la parte final del sistema de alcantarillado y pueden o no existir en el mismo, sin embargo, las legislaciones nacionales o locales especifican su importancia. Teniendo en cuenta la calidad del agua de salida presentan tres tipos de estaciones de tratamiento: estaciones de tratamiento primarias, secundarias o terciarias.

- **Vertido final**

Son efluentes naturales en los cuales desemboca el agua desde el sistema de tratamiento o desde la red de alcantarillado.

1.1.3.1.3.2. Bases de diseño

En el sistema de alcantarillado sanitario se cumplirá con las condiciones hidráulicas:

a) Se debe considerar una separación entre la red de alcantarillado sanitario con respecto al de al agua potable, es decir deben pasar por debajo de estas últimas, siendo la separación de 0,3m cuando sean paralelas y 0,2m cuando se cruzan.

b) No se debe generar gradas ascendentes con la tubería, puesto a que en estas se acumulan sólidos.

c) La tubería nunca debe funcionar totalmente llena y que según cálculos el líquido forme saltos u otro fenómeno hidráulico, por lo que se tiene que impedir la acumulación de gases tóxicos mediante un espacio para la ventilación del mismo.

d) Bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, la velocidad del líquido en los colectores ya sea primarios, secundarios o terciarios, no debe ser inferior a 0,45 m/s y de ser factible superior a 0,6 m/s, en todas las etapas del período de diseño para disuadir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

e) El caudal de diseño tendrá una velocidad de flujo que produzca auto limpieza para satisfacer la capacidad hidráulica del sistema.

f) Los colectores y tuberías recorrerán las pendientes del terreno natural y constituirán las mismas cavidades primarias y secundaria. Se plantearán como conductos sin presión o canales y se evaluarán tramo por tramo.

Las tuberías de la red sanitaria pueden ser situadas al lado opuesto del que fue instalado la tubería de agua potable, y la red pluvial irá en el centro de la calzada. [8]

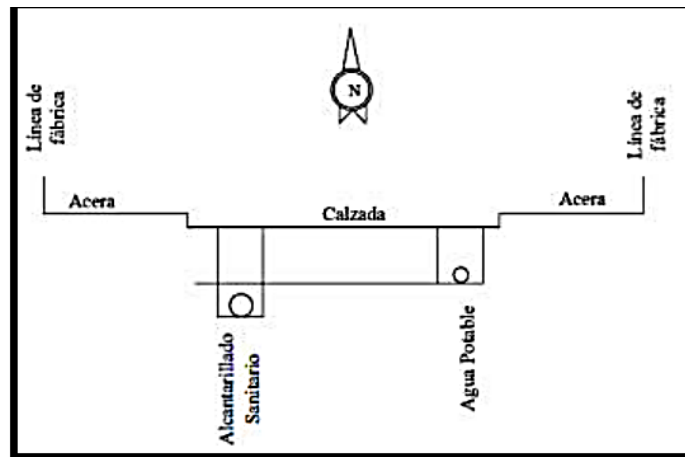


Figura 1. Ubicación de la Red de Sistema de Alcantarillado

Fuente: [9]

1.1.3.1.4. Sistema de alcantarillado pluvial

1.1.3.1.4.1. Generalidades

Aunque las aguas lluvia no parezcan un gran problema al acumularse provoca estancamientos, que generan que estas queden estancadas y provoquen la proliferación de insectos que pueden ser perjudiciales para la salud del ser humano. En zonas urbanas cuando no son removidas de forma técnica puede ocasionar afectaciones a la estructura, como: corrosión del acero estructural, filtraciones, asentamientos diferenciales, y demás. Con finalidad dichos daños se ve la necesidad de evacuar las aguas lluvia provenientes de edificaciones como de su entorno, por lo cual se consideran necesarios un sistema que alcantarillado pluvial que cuente con un diseño eficaz en su conducción y evacuación. [10]

1.1.3.1.4.2. Hidrología

Es de vital importancia realizar un estudio hidrológico, mismo que permitirá establecer el caudal de diseño del sistema de alcantarillado pluvial.

Para realizar un estudio hidrológico es necesario obtener los parámetros característicos de la zona tomando en cuenta la intensidad diaria (idTR) al igual que la ecuación de intensidad para un determinado periodo de retorno, fijadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), generando información de los caudales máximos que pueden desplazarse en el drenaje. [9]

1.1.3.1.4.3. Velocidad

De acuerdo a lo establecido por las normas del EX-IEOS la velocidad mínima para el alcantarillado pluvial será de 0,90m/s para caudal máximo instantáneo, y la velocidad máxima puede ser mayor a la aquella adoptada para el alcantarillado sanitario, por otro lado si se toma las características de la tubería la velocidad a adoptarse es la sugerida por el fabricante, en el caso de tuberías PVC se recomienda 10,00m/s, para el cálculo de la velocidad en tuberías se debe considerar la utilización de la ecuación de Manning. [10]

1.1.3.1.4.4. Profundidad y ubicación de las tuberías

Conforme a la Norma [9] la tubería del alcantarillado se debe colocar un relleno mínimo de 1,00 m de alto sobre la parte superior del tubo. Y contemplar una suficiente profundidad para recolectar las aguas lluvias de los domicilios más bajos.

1.1.3.1.4.5. Pendiente

Los colectores y las tuberías pluviales por lo general siguen las pendientes presentes en el terreno de manera natural, en el caso de que exista una pendiente muy débil o pronunciada y no permita cumplir con la velocidad máxima y mínima de diseño esta puede ser modificada hasta que cumpla los requisitos requeridos de autolimpieza. [9]

1.1.3.1.4.6. Componentes de una red de alcantarillado pluvial

- **Cunetas:** Recolectan aguas pluviales de terrenos colindantes, edificaciones, entre otras, y las conducen hasta su zona de descarga.
- **Bocas de tormenta:** Son estructuras verticales que retienen la mayor parte del material sólido transportado y posibilita el ingreso del agua de lluvia a los colectores.
- **Colectores secundarios:** Están enterrados bajo las vías públicas y recolectan el agua lluvia resultantes de las bocas de tormenta y los encauza hacia los colectores principales.
- **Colectores principales:** Compuesto por tuberías de gran diámetro, canales abiertos o conductos de sección rectangular los mismos que conducen las aguas servidas hasta destino final. Ubicadas en las partes más bajas de las ciudades.
- **Pozos de inspección:** Son cámaras verticales que posibilitan el acceso a los colectores del sistema de alcantarillado y favorecen su limpieza y mantenimiento, su diseño se puede establecer teniendo en cuenta los parámetros dictados en la Norma. [9]
 - ✓ En cada cambio de dirección, pendiente y diámetro.
 - ✓ En sitios que exista confluencia de dos o más colectores o tuberías.
 - ✓ Entre pozos de inspección la distancia máxima será:
 - Distancia máx. 100 m. -Diámetros inferiores a 350 mm.
 - Distancia máx. 150 m. -Diámetros desde 400 mm - 800 mm.
 - Distancia máx. 200 m. -Diámetros superiores a 800 mm.
 - ✓ Para favorecer el descenso al interior del pozo se hará utilizando un tronco de cono excéntrico debido al cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie ya que la abertura superior del pozo deberá ser como mínimo 0,6 m.

- ✓ El diámetro de la máxima tubería conectada al pozo se encuentra ligada al diámetro del cuerpo del mismo.
 - ✓ Se establece una distinción superior a 0,60 m entre la cota de la tubería entrante y la cota de la tubería saliente para que se presenten las condiciones de pozo de salto.[10] [11]
- **Vertido final de las aguas lluvias:** Son mecanismos que previenen la erosión en los sitios en que las aguas de lluvia recolectadas se desembocan en cauces naturales de arroyos, ríos o mares.[12]

1.1.3.1.5. Diseño de la red

1.1.3.1.5.1. Normas básicas para el diseño de redes de alcantarillado

En el presente trabajo de titulación las normas generales que se ajustan idóneamente para los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial se sustentan en las “Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes”. [5]

1.1.3.1.5.2. Período de diseño

Es el tiempo en que el proyecto puede funcionar sin ninguna novedad o inconveniente sin la necesidad de obras de reposición o ampliaciones. Además, todo proyecto debe considerar que no solo se debe diseñar para un tiempo limitado y con la población actual, al contrario, se basa en condiciones futuras para lo cual se debe calcular la posible población y con ello se toma en cuenta la cantidad de agua que se consumirá y el incremento de las aguas servidas.

Se debe tener presente para el periodo de diseño según la norma [9]se debe considerar que:

- “Alcantarillas superficiales, laterales y pequeñas y plantas de depuración un período de vida comprendida entre 20 y 25 años.
- En obras de gran magnitud como son: colectores principales, descargas submarinas, emisarios y otras tuberías de gran diámetro se proponen períodos mayores de 30 años.
- No se diseñará obras definitivas con períodos inferiores a 20 años de vida”. [2]

Tabla 1. Periodos de diseño de obras hidráulicas

COMPONENTES		VIDA ÚTIL
Obras de captación		25 a 50
Diques grandes o túneles		30 a 60
Pozos		10 a 25
Conducción	Acero	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30
	Plantas de tratamiento	20 a 30
Distribución	Acero	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30

Fuente: [9]

1.1.3.1.5.3. Parámetros para la determinación de la red

- El diseño de la red de tubería debe proyectarse según la pendiente natural del terreno, o a su vez debe calcularse para que cada sección cuente con un canal o tubería libre de presión. [3]
- La red sanitaria tendrá que colocarse al lado opuesto de la distribución de agua potable. Y la red de agua de lluvia en el eje de la carretera.

- Se diseñará una tubería auxiliar en la red principal, la misma que trasladará al otro extremo del pasaje y se unirá aguas abajo con el pozo de inspección. La misma que será para pasajes mayores a 20m de ancho o con más de dos carriles.
- Al diseñar la red, se debe considerar que el volumen mínimo de llenado por encima de la llave de la tubería es de 1,20 m para soportar el flujo del vehicular.
- La red debe diseñarse para recolectar todas las aguas lluvia o residuales incluyendo las aguas de las casas bajas.
- Cabe señalar que la conexión entre el hogar y el alcantarillado debe estar sellada. Para evitar penetraciones posteriores
- La pendiente mínima para tuberías de 100 mm de diámetro será del 1% en conexión domiciliarias.
- La conexión a casa comenzará con una casilla de verificación
- El uso de cualquier accesorio o equipo debe estar completamente demostrado y aprobado mediante revisión.

1.1.3.1.5.4. Instalaciones complementarias

Para garantizar el correcto y efectivo funcionamiento del sistema, es esencial incorporar instalaciones auxiliares en la red de alcantarillado, entre las que se destacan la cámara de registro y en ocasiones específicas se pueden optar por estaciones de bombeo, sifones invertidos, y reguladores.

Las tuberías de alcantarillado se cruzan en la esquina de la calle. Desde una perspectiva hidráulica, es indispensable contemplar la pérdida de agua en el pozo por razones descritas

a continuación: la entrada, salida y cambio de dirección de flujo de las aguas residuales. Se sugiere la utilización de una escalera portátil en lugar de una escalera fija, la tapa de registro puede ser de forma circular y de hierro fundido, o también se puede utilizar una tapa de hormigón armado. [7]

Se debe considerar pozos de caída y salto ya que se usan para mantener la pendiente permisible en el colector y debe instalarse cuando la altura del tubo de alcance es mayor o igual a 0,60 m y la altura relativa al pozo es inferior a 3,0 m, de lo contrario puede ocasionar erosión en el codo. Sin embargo si el diseñador no cuenta con otra opción, podrá utilizar una mezcla especial o un accesorio con buena resistencia para reforzar el codo.[13]

1.1.3.1.5.5. Características de la red de conducción y evacuación.

Todas las tuberías que estén dentro del sistema de alcantarillado deben cumplir con varias características, tales como:

- Para evitar que dentro de la tubería se produzca obstrucciones por depósitos de sólidos las superficies del interior de las tuberías deben ser lisas para que se disminuya la carga por rugosidad y permita que el flujo del agua.
- Para evitar que se produzca el efecto de infiltración en la red las tuberías deben ser impermeables tanto en el exterior o interior.
- Para compensar los años de servicio y tener una vida útil, las tuberías deben ser resistentes, por lo cual deben ser resistir a varios factores como productos o sustancias químicas, por ejemplo, ácidos que podrían trasportarse en la red.
- Las líneas de las alcantarillas siempre se tienden rectas y con pendientes uniformes entre pozos de revisión. [2]

Así como las tuberías deben cumplir ciertas condiciones dentro de la red se manejan diferentes tipos de tuberías que hoy en día existen tuberías construidas o diseñadas con varios tipos de materiales entre los cuales analizaremos algunos de ellos:

- **Tubería de arcilla vitrificada:** Su uso no es muy amplio ya que es muy difícil de adquirir en nuestro medio, pero cumple con algunas especificaciones del resto de tuberías existentes en el mercado.
- **Tubería de Hormigón Simple:** En relación con otras tuberías existentes en el mercado el costo es menor, por lo que a nivel nacional es ampliamente más usada debido que presenta gran diversidad de diámetros comerciales.
- **Tubería de Asbesto Cemento:** Debido a que el problema de infiltraciones se ve reducido por la disminución del número de juntas, dada la mayor longitud de la tubería comercial. Pero son recomendadas en suelos inestables y donde existan problemas con el nivel freático.
- **Tubería PVC:** Presenta ventajas como mayor facilidad de coloración, mejor resistencia con el paso del tiempo y un bajo coeficiente de rugosidad por ende una superficie lisa. En costos esta tubería tiene un mayor costo debido a su calidad. [2]

1.1.3.1.5.6. Caudal de aguas residuales de origen doméstico

Para definir este valor es fundamental obtener el caudal medio diario (aportación en 24 horas), que es la media del año. En el caso de no poseer los datos de entrada de aguas residuales (generalmente en la mayoría de los casos), esta debe obtenerse en función del consumo de agua potable adquirida a través del diseño del acueducto. El resultado obtenido es el caudal en L/s. para la población general o la de estudio.

1.1.3.1.5.7. Factor de retorno

Contempla que no toda el agua consumida en el hogar retorna al sistema de alcantarillado debido a diversos usos como riego, lavado de cocina y pisos. A este porcentaje se lo denomina "coeficiente de retorno", que varían entre el 65% y el 85%. [13]

1.1.3.1.5.8. Área de aportación

Es un terreno limítrofe al colector diseñado. El área de contribución se delimita de acuerdo con el mapa topográfico y la proyección de la ciudad, usualmente se encuentra entre dos pozos de inspección. [13]

1.1.3.1.5.9. Caudal máximo horario

Debemos contemplar el caudal máximo horario para el diseño de la red de colectores. El caudal es definido en base a los factores del caudal medio diario obtenido con anterioridad, los mismos que se adaptan a las características de cada población.[7]

1.1.3.1.5.10. Coeficiente de mayoración

Durante ciertas horas “pico”, el flujo promedio diario de aguas residuales se ve afectado. Debido a los hábitos y costumbres de la población donde, el consumo de agua y la descarga de alcantarillado son los mayores; estos horarios son las primeras horas de la mañana, mediodía y noche. Bajo este contexto se puede prever que el agua residual se producirá al mismo tiempo, lo que da como resultado el caudal máximo instantáneo, estos caudales instantáneos deben considerarse al determinar el tamaño de la tubería o trampa de agua Para estimar el caudal máximo instantáneo, se utiliza un coeficiente calculado en base a la experiencia en el sistema existente.[14]

1.1.3.1.5.11. Caudales de Infiltración

Se debe considerar el flujo de agua que puede penetrar el alcantarillado a través de juntas o conexiones defectuosas, cajas domiciliarias y de las tapas de los pozos de revisión. Esta aportación se puede manifestar por metro de tubería o área de drenaje equivalente (ha). Determinándose un valor de penetración. Cuando las condiciones de construcción no son óptimas y el riesgo de precipitaciones y terremotos es alto, se recomienda utilizar el límite superior del rango determinado.[14]

1.1.3.1.5.12. Caudal de aguas ilícitas

Se considera a las adiciones de agua al sistema de alcantarillado que, por lo general, proviene de conexiones domiciliarias, y debido a la falta de control por parte del organismo responsable del sistema, suelen estar conectadas al drenaje del sistema sanitario. Por lo tanto, el flujo de agua erróneo es una estimación falsa, porque cambia durante el día y en alguna época del año. Las normas de diseño sugieren que, para las ciudades con sistemas de alcantarillado, el valor de la conexión incorrecta puede variar de 0,1 a 0,2 L/s, tomando el valor máximo en las ciudades pequeñas. En lugares donde no existe alcantarillado, la contribución de conexiones erróneas es mayor y podría superar los 2 L/s.ha.

1.1.3.1.5.13. Caudal de diseño

Es el total del caudal máximo horario en el cual se toma en cuenta la contribución industrial, doméstico, comercial e institucional, caudal de conexiones erróneas y caudal de infiltración. Este referente es de suma importancia en el diseño, por lo cual se debe cuantificar para las condiciones finales del proyecto en base al período de diseño determinado, mediante el cual se podrá diseñar el sistema de alcantarillado. [15]

1.1.3.2 Aguas residuales

Son residuos finales que se obtienen de la combinación de líquidos y sólidos conducidos por el agua que se origina de oficinas, residencias, edificios comerciales e instituciones, actividades agrícolas y residuos de las industrias. Por lo cual se dificulta tener claro un concepto de aguas residuales, ya que varía de acuerdo con las características cualitativas y cuantitativas del ciclo de producción, en el cual se especifica la gran diferencia entre industriales y domésticas, y al mismo tiempo discrepa en los sistemas de tratamiento. Por motivos de salud las aguas residuales no deben ser vertidas sin un previo tratamiento a corrientes convencionales o lagos. [16]

Para la descarga de agua doméstica, aguas residuales industriales, comerciales, agricultura, ganadería, servicios municipales y otras actividades basadas en su uso donde la calidad de la misma se ha degradado y la calidad inicial ha cambiado, se han formulado pautas para varios componentes las cuales se especifican en el Texto Unificado Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA)

1.1.3.2.1. Tipos de aguas residuales

La clasificación se realiza de acuerdo a su origen para establecer su composición.

1.1.3.2.1.1. Aguas residuales urbanas

Se originan en los núcleos de poblaciones urbanas como consecuencia de las distintas actividades diarias de la población, la contribución de estas aguas son:

- Aguas fecales o negras.
- Aguas de uso doméstico como de lavado.
- Agua de lluvias y lixiviados
- Aguas para limpieza de la calle.

Estas tienen una carga contaminante y una composición parcialmente homogénea de acuerdo a sus aportes contaminantes que van a ser principalmente los mismos en la zona

urbana, pero esta característica tiene márgenes amplios en cada vertido urbano de acuerdo a la población, afectando parámetros como: tipo de industria, número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, entre otros. [2]

1.1.3.2.1.2. Aguas residuales de uso industrial

Los desechos industriales se generan de los procesos vitales de la población y que se forman particularmente de productos químicos que generan un afluente de aguas residuales urbanas más complicadas de degradar biológicamente. Así mismo, los contaminantes que se producen en la industria son nocivos, en las que se encuentran: metales pesados, productos petrolíferos, sales metálicas disueltas, elementos radiactivos, fenol, entre otras. Las mismas que desembocan en los cursos de agua en forma de solución o suspensión generando envenenamientos masivos de aguas naturales. Obviamente dependerá del tipo de industria o más bien, del proceso industrial que se efectúe en ella.

1.1.3.2.1.3. Aguas residuales de uso agrícola

La fuente principal de contaminación es la utilización masiva de herbicidas, pesticidas y otros productos químicos. Dichos contaminantes en varias ocasiones tienen menos control a comparación de las aguas residuales domésticas e industriales. [17]

1.1.3.2.2. Proceso de Tratamiento de Aguas Residuales

Las aguas residuales son conducidas desde su punto de origen hasta la planta de tratamiento a través de tuberías. En el Ecuador las aguas negras originarias del sistema de alcantarillado en gran parte se suelen verter en afluentes de corriente naturales sin previo tratamiento de depuración.

Usualmente las aguas residuales están constituidas en un 99% de agua y el 1% de materia extraña [18], es decir de material sólido suspendido, este último porcentaje representa una parte orgánica medida en demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) que además actúa

como indicador del agua después de ser depurada o tratada, y otra parte inorgánica medida DQO.

El tratamiento de las aguas residuales servidas inicia con la separación de sólidos de mayor tamaño, en donde se utilizan instalaciones tipo rejillas y desarenadores, continuando con un tratamiento biológico o químico según la necesidad que se presente, esto con ayuda del índice de biodegradabilidad que indica que tratamiento se puede seguir según las características del agua a tratar y cuya finalidad es remover el material sólido suspendido del afluente. Directamente en el diseño de un sistema de tratamiento influye el costo, la disponibilidad de terreno y operación del sistema. Su clasificación es la siguiente:

1.1.3.2.2.1. Tratamiento Primario

Este proceso se efectúa concretamente con medios mecánicos y en gran parte es el único tratamiento que se brinda a las aguas residuales. Cuya finalidad es eliminar del proceso la mayor cantidad de sólidos de suspensión y materia inorgánica que puedan entrar al sistema de tratamiento y puedan causar daños como el taponamiento en la tubería haciendo que pierda su eficiencia.

1.1.3.2.2.2. Tratamiento Secundario

Es una serie de etapas que apoya a la eliminación de los sólidos en suspensión y DBO_5 a través de tratamientos biológicos, físicos o químicos contribuyendo a la disminución de materia inorgánica y orgánica del agua.

1.1.3.2.2.3. Procesos Complementarios

Este tratamiento es utilizado cuando se necesita un nivel más alto de depuración, logrando remover hasta un 99% de sólidos suspendidos utilizando diversos métodos, estos pueden ser: ósmosis inversa, electrólisis, entre otras, que facilitan la sedimentación de la materia

orgánica e inorgánica. Al mismo tiempo que para eliminar patógenos disponen procesos complementarios como cloradores.

Tabla 2. Proceso de tratamiento de aguas negras

Tratamiento	Se utilizan	Para
Tratamiento primario	<ul style="list-style-type: none"> • Rejillas • Cribas • Trituradores mecánicos 	Remover metería gruesa y en suspensión
	<ul style="list-style-type: none"> • Tanques de flotación o desarenadores • Sedimentadores • Trampa de grasa y aceite 	Remover grasas y aceites Sólidos sedimentables
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarenadores • Tanques de acción simple química • Tanque séptico • Tanque Imhoff 	Remover material sedimentable
Tratamiento secundario	Bombas y tuberías para irrigación superficial Tanques de arena	Remover y estabilizar materia mediante dispersión y filtración verdadera
	Lechos de contacto sobre piedras y madera Filtros rociadores Lodos activados	Remover y estabilizar materia en condiciones aerobias y mediante contacto con organismos vivos.
Procesos complementarios	Digestores Calentadores	Acondicionar los lodos
	Precipitadores	
	Lechos de secado Incineradores	Disponer finalmente los lodos

Fuente: [17]

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, cantón Gualaquiza

1.2.2 Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona correspondiente para definir el trazado adecuado de la red de alcantarillado.
- Determinar los parámetros de diseño para el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Realizar los diseños de la red del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 Descripción de la Metodología

La metodología utilizada en el presente estudio es del tipo experimental, ya que se realizará el levantamiento topográfico de la zona donde se implementará el proyecto de alcantarillado, además se considera los planos de la red actual a la que se conectará el alcantarillado del barrio del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina del cantón Gualaquiza, con ello se procedió hacer el estudio topográfico y de diseño para la red de alcantarillado teniendo en cuenta el tratamiento de las aguas residuales generadas por la población y transportadas por la red, por ende se determinaron todos los parámetros de diseño necesarios en concordancia con las necesidades presentes en la población beneficiada y los requerimientos del GAD municipal.

2.2 Tipo de Investigación

Exploratoria

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó un levantamiento topográfico de toda el área en estudio, con esta información se desarrolló un modelo topográfico digital de se trazaron líneas para emplazar la red de alcantarillado en referencia al suelo donde se en la localización. Además, gracias a los planos facilitados por el GAD municipal se tomó en cuenta el diseño urbanístico de la localización en referencia a las aceras, calles y vías. Para comenzar el diseño se realizó una visita in situ del área donde se localizará el proyecto. Finalmente se consideró las características del suelo para estimar el nivel del agua subterránea y la influencia de los cuerpos de agua cercanos a la localidad.

Descriptiva

Tras el levantamiento de la información topográfica preliminar se determinaron características propias del terreno como elevación y fallas geográficas, ya que en los trazados de la red de alcantarillado se debe contemplar la optimización de recursos para el acoplamiento de la tierra debido a las pendientes, con ello el diseño logra ser más simple y eficaz para el drenaje de las aguas y efluentes del sistema de alcantarillado, de esta manera los parámetros de diseño guardan una clara relación en base a los resultados del estudio topográfico.

Explicativa

Se propone que los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario deben funcionar de forma independiente y, según su configuración de diseño, se consideran convencionales. A nivel de seguimiento, los dos sistemas tienen un comportamiento similar porque funcionan bajo la gravedad. En el sistema de alcantarillado sanitario el agua se recolecta por medio de aceras y caminos, mientras que en el sistema de alcantarillado pluvia el agua se recolecta debajo de la pendiente y la escorrentía. El modelado de estos dos sistemas se diferencia en el tiempo de retención en el colector y la estructura que existe en el proceso de disposición final. La norma técnica aplicable se consideró la de Senagua, la cual es aplicable a residentes con una población de más de 1000. Además, también se refiere a la norma colombiana RAS2000 y se refiere a algunos documentos elaborados por escuelas colombianas, como Metcalfe y acueducto de Eddie e Ingeniería de aguas residuales de alcantarillado e ingeniería de elementos de diseño.

2.3 Población

Dentro del diseño de un sistema de alcantarillado convencional o de cualquier tipo, es imprescindible la determinación de los beneficiarios del proyecto y su distribución espacial en la localización del sistema de alcantarillado. Por ello se debe considerar la población actual (es decir, la población actual en el momento del diseño de ingeniería) y la población futura (es decir, la población que contribuirá al diseño de alcantarillado al final del período de vida útil del proyecto). En el presente trabajo, se aplicó una encuesta de tipo socio económica a cada representante de familia, dentro de los moradores del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina del cantón Gualaquiza VER ANEXO I, teniendo en cuenta que este será el universo de estudio, de esta manera se determinó que existen 165 habitantes, del mismo modo y en concordancia con la información proporcionada por el GAD municipal se reporta que el área de estudio donde se aplicara el proyecto es de 13.90 hectáreas.

2. 4 Muestra

Debido al tipo de proyecto que se plantea en el presente trabajo de titulación, se considera que el total de la población será la unidad de análisis, de esta manera no se aplica ningún tipo de muestreo y por ende de muestra, además se considera que el área total del terreno en la localidad será donde se aplique el sistema de alcantarillado.

2.5 Materiales y Equipos

- **Receptor Topográfico Leica Geosystems AG CH-9435 Heerbrugg**

Es un equipo electrónico usado para el posicionamiento y la localización de un punto en cualquier lugar definido por sus coordenadas geográficas y altitud. Estos emplean señales procedentes de satélites artificiales con fines de: navegación, geodésicos, militares, transporte, hidrográficos, agrícolas, y otras actividades similares. Estos equipos tienen una precisión que puede variar desde pocos milímetros hasta menos de medio metro.

- **Computador**

Es un equipo electrónico sujeto a programación el cual ejecuta comandos para el procesamiento de datos, de esta manera sirve para el procesamiento, calculo, y representación de la información obtenida.

- **Civil 3D**

Pertenece al paquete de Autodesk y es un programa de diseño y cálculo aplicado en el diseño urbano, carreteras, movimiento de tierras, cálculo de terrenos y desarrollo de redes de tuberías. Las funciones más utilizadas son: importación de puntos, generación de superficies de terreno, generación de perfiles longitudinales, generación de informes de volumen, generación de secciones transversales y diseño de redes de tuberías.

2.6 Métodos

2.6.1 Plan de recolección de datos

Levantamiento de información

- Ubicación geográfica
- Vías de acceso
- Topografía
- Condiciones climáticas
- Aspectos socioeconómicos

2.6.2 Plan de procesamiento y análisis de información

Ubicación geográfica: Para la determinación de la ubicación geográfica se utilizó un GPS donde se brindaron las coordenadas del lugar, esta información se completó con los datos ofrecidos por GAD municipal. De esta manera la localización es en las coordenadas UTM Norte 9620163.07 y Este: 769271.20.

Vías de acceso: Las vías de acceso a la localidad son La Ruta Panamericana Teniente Hugo Ortiz tanto al Norte y Sur, esta información se obtuvo gracias al plan de ordenamiento territorial vigente en el GAD municipal

Topografía: Para la determinación de la topografía del terreno se utilizó el software Civil3D, en base a los datos obtenidos in situ.

Condiciones climáticas: Los datos sobre las condiciones climáticas y precipitaciones de la localidad se obtuvieron en base a reportes del INAMHI se esta manera se determinó que existe un clima cálido-húmedo y un nivel de precipitaciones anuales de 2000-2500mm de lluvia.

Aspectos socioeconómicos: Los aspectos socioeconómicos considerados para el estudio son: estado sanitario, actual, número de viviendas, número de habitantes promedio, servicios básicos, estos datos se procesaron en EXCEL y se elaboraron tablas.

2.6.3 Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial

La información recaba guarda una relación dependiente con la determinación de los cálculos y parámetros de diseño siendo estos:

- **Parámetros**

Población

Tasa de crecimiento poblacional

Período de diseño

Densidad poblacional

Área de aporte

Período de retorno

Intensidad de lluvia

Tiempo de concentración inicia

- **Criterios de diseño**

Ecuación de Manning

Velocidad (mínima y máxima) y coeficiente de rugosidad

Pendiente

Diámetro mínimo

Profundidad (mínima y máxima)

Hidráulica de alcantarillas

Caudales de diseño

Obras complementarias

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Estudios topográficos

En base a la topografía realizada tenemos una zona plana en su gran mayoría y con el Rio Bomboiza que bordea la población, cuyo efluente pluvial se descargará al Rio.

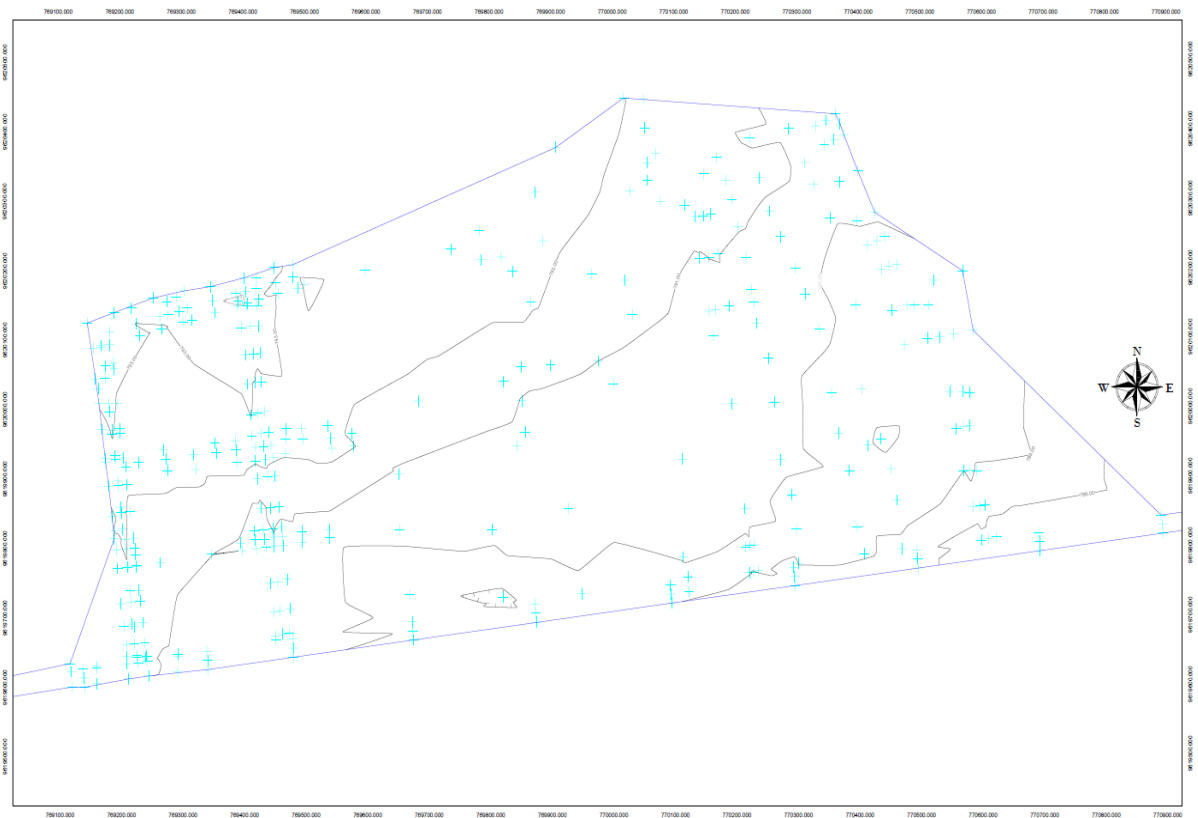


Figura 2. Topografía, Barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina.

Fuente: Alex Cayo

3.2 Calculo de la estructura

3.2.1 Diseño de la red de alcantarillado sanitario

3.2.1.1 Periodo de diseño

Con la finalidad de realizar el diseño de la red de Alcantarillado para el Barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, Provincia de Morona Santiago. Se ha proyectado un periodo de diseño medio de 25 años tomando en cuenta un sistema en PVC de acuerdo con la norma INEN nos sugiere una vida útil de 20 a 30 años.

$n=25$ años

Ya que aquello nos permite garantizar el buen funcionamiento durante toda su vida útil sin necesidad de variaciones o modificaciones.

Tabla 3. Periodos de diseño de obras hidráulicas

COMPONENTES		VIDA ÚTIL
Obras de captación		25 a 50
Diques grandes o túneles		30 a 60
Pozos		10 a 25
Conducción	Acero	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30
	Plantas de tratamiento	20 a 30
Distribución	Acero	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30

Fuente: [9]

3.2.1.2 Población de diseño

Análisis de datos censales de la ciudad de Gualaquiza

Para el análisis de los datos usaremos tres tendencias mediante las cuales se puede determinar el índice de crecimiento poblacional que más se ajuste a nuestro proyecto.

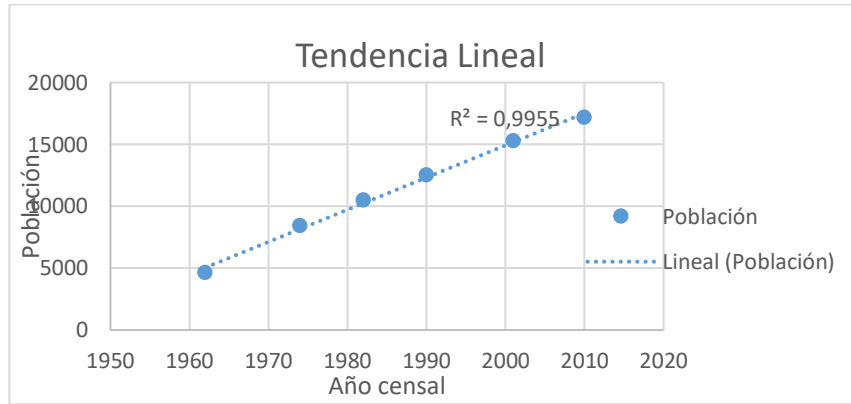
Tabla 4. Datos censales

Parroquia	Año Censal	Población Total de habitantes
Gualaquiza	1962	4623
Gualaquiza	1974	8402
Gualaquiza	1982	10482
Gualaquiza	1990	12518
Gualaquiza	2001	15288
Gualaquiza	2010	17162

Fuente: Instituto de Estadística y Censos INEC

3.2.1.2.1 Tendencia lineal o aritmética

Esta tendencia considera que el crecimiento de una población es constante, es decir, asimilable a una línea recta.



Se calcula el índice de crecimiento aplicando la siguiente ecuación.

$$Pf = Pi * (1 + rt)$$

$$r \% = \left[\frac{\left(\frac{Pf}{Pi} \right) - 1}{t} \right] * 100$$

Donde:

Pf = población final.

Pi = población inicial.

t = periodo de tiempo entre cada intervalo de años.

r% = índice de crecimiento poblacional en porcentaje

TENDENCIA LINEAL			
Año Censal	Población	t (Años)	r
1962	4623		
1974	8402	12	6.81
1982	10482	8	3.09
1990	12518	8	2.43
2001	15288	11	2.01

2010	17162	9	1.36
$\bar{r}_I = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}$			1.93

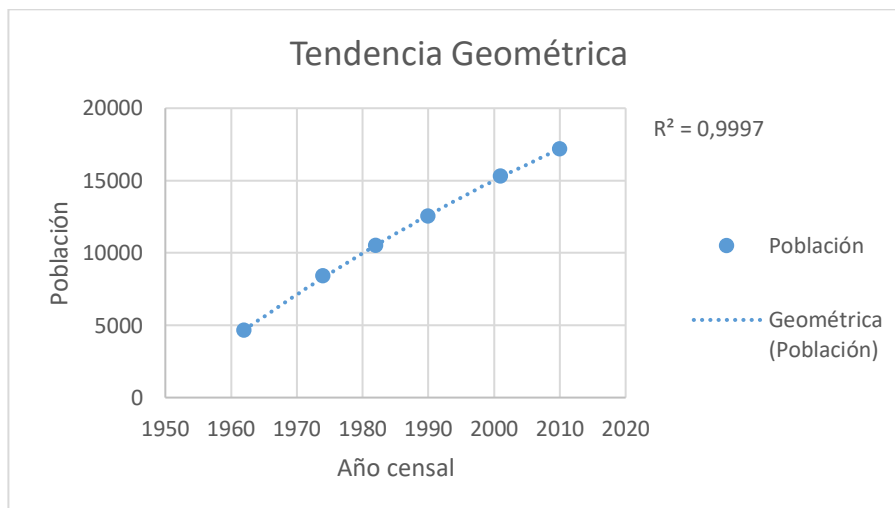
Se calcula la tasa de crecimiento promedio considerando los datos de los tres últimos censos poblacionales por ser los más recientes.

$$r \% \text{ promedio} = \frac{2.43 + 2.01 + 1.36}{3}$$

$$r \% \text{ promedio} = 1.93$$

3.2.1.2.2 Tendencia geométrica

Es el aumento de la población que se manifiesta en forma constante, lo que significa que crece proporcionalmente en cada periodo de tiempo.



Se calcula el índice de crecimiento aplicando la siguiente ecuación.

$$Pf = Pi * (1 + r)^t$$

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pi} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] * 100$$

TENDENCIA GEOMÉTRICA			
Año Censal	Población	t (Años)	r
1962	4623		
1974	8402	12	5.10
1982	10482	8	2.80
1990	12518	8	2.24
2001	15288	11	1.83
2010	17162	9	1.29
$\bar{r}_I = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}$			1.79

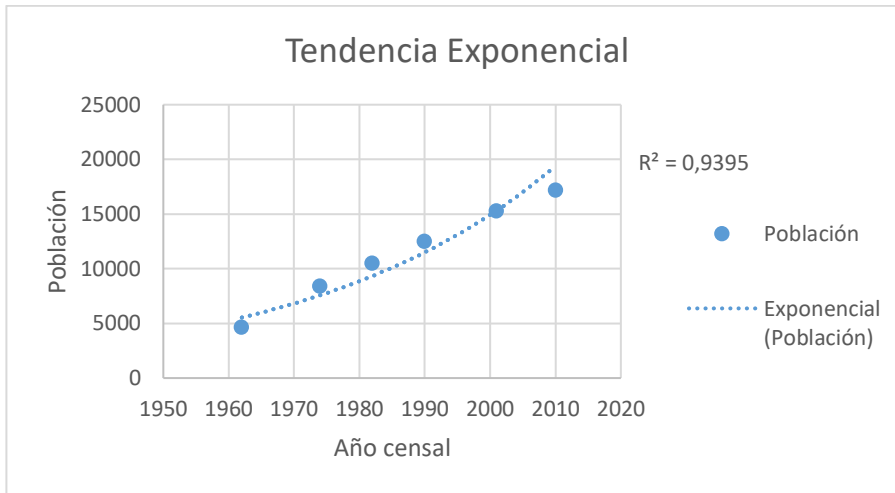
Para realizar el cálculo de la tasa de crecimiento promedio se debe considerar los tres últimos datos de los censos poblacionales.

$$r \% \text{ promedio} = \frac{2.24 + 1.83 + 1.29}{3}$$

$$r \% \text{ promedio} = 1.79$$

3.2.1.2.3 Tendencia exponencial

En este cálculo se muestra una curva que figura un crecimiento en forma continua, y, no por cada unidad de tiempo.



Se calcula el índice de crecimiento empleando la siguiente ecuación.

$$Pf = Pi * e^{rt}$$

$$r = \frac{\frac{\ln Pf}{\ln Pi}}{t}$$

TENDENCIA EXPONENCIAL			
Año Censal	Población	t (Años)	r
1962	4623		
1974	8402	12	0.09
1982	10482	8	0.13
1990	12518	8	0.13
2001	15288	11	0.09
2010	17162	9	0.11
$\bar{r}_l = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}$			0.11

Se calcula la tasa de crecimiento promedio tomado en cuenta los tres últimos datos de los censos poblacionales.

$$r \% \text{ promedio} = \frac{0.13 + 0.09 + 0.11}{3}$$

$$r \% \text{ promedio} = 0.11$$

Índice de crecimiento poblacional

Al analizar las 3 tendencias la que más predomina a $R^2 = 1$, es la tendencia GEOMÉTRICA. Por lo tanto, trabajamos con ese valor.

$$r \% \text{ promedio} = 1.79$$

3.2.1.2.5 Población actual

En la actualidad existen 38 viviendas en el Barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, Provincia de Morona Santiago mediante los datos obtenidos del conteo poblacional.

Tabla 5. Promedio de personas por hogar, según Provincia



ECUADOR CUENTA CON EL INEC

Promedio de Personas por Hogar, según Provincia

Código	Nombre de la Provincia	Total de personas	Total de hogares	Promedio de personas por hogar
01	AZUAY	703.191	188.331	3.73
02	BOLIVAR	182.667	47.723	3.83
03	CANAR	223.964	58.627	3.82
04	CARCHI	163.343	44.136	3.70
05	COTOPAXI	406.451	103.137	3.94
06	CHIMBORAZO	455.028	125.407	3.63
07	EL ORO	595.548	163.290	3.65
08	ESMERALDAS	533.670	129.539	4.12
09	GUAYAS	3.628.147	958.965	3.78
10	IMBABURA	397.161	103.009	3.86
11	LOJA	444.299	116.892	3.80
12	LOS RIOS	775.045	201.933	3.84
13	MANABI	1.363.285	343.088	3.97
14	MORONA SANTIAGO	144.924	33.352	4.35
15	NAPO	102.045	22.462	4.54
16	PASTAZA	82.181	19.818	4.15
17	PICHINCHA	2.573.455	727.838	3.54
18	TUNGURAHUA	502.322	140.536	3.57
19	ZAMORA CHINCHIPE	89.745	21.371	4.20
20	GALAPAGOS	23.114	7.236	3.19
21	SUCUMBIOS	172.307	43.056	4.00
22	ORELLANA	133.016	31.495	4.22
23	SANTO DOMINGO	367.854	95.221	3.86
24	SANTA ELENA	305.646	76.194	4.01
90	ZONAS NO DELIMITADAS	32.366	7.892	4.10

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos; Censo de Población y Vivienda (CPV 2010)

Para la Provincia de Morona Santiago tenemos un promedio de personas por hogar de 4.35

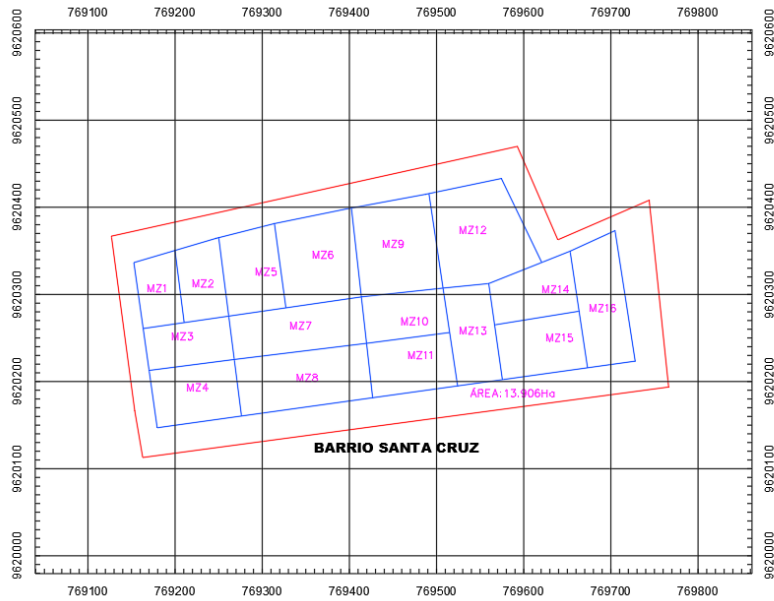


Figura 3. Distribución de manzanas del barrio Santa Cruz

Fuente: Alex Cayo

Tabla 6. Distribución de manzanas del barrio Santa Cruz

Manzana	N° de Viviendas	Promedio de personas por Hogar	N° Habitantes
I	1	4.35	4
II	2	4.35	9
III	2	4.35	9
IV	8	4.35	34
V	1	4.35	4
VI	1	4.35	4
VII	4	4.35	17
VIII	2	4.35	9
IX	2	4.35	9
X	1	4.35	4

XI	4	4.35	17
XII	1	4.35	4
XIII	2	4.35	9
XIV	2	4.35	9
XV	4	4.35	17
XVI	1	4.35	4
Total			165

Fuente: Alex Cayo

$$Pa = \# \text{ de Viviendas} * \text{Promedio de personas por Hogar}$$

$$Pa = 38 * 4.35$$

$$Pa = 165.3Hab \approx 165Hab$$

3.2.1.2.6 Población futura

Método geométrico. Se utiliza la siguiente ecuación:

$$Pf = Pi * (1 + r)^t$$

Dónde:

Pf= población calculada al final del período de diseño

Pa= Población actual= 165 hab.

r= tasa de crecimiento poblacional= 1.79%

t= período de construcción. =25 años

$$Pf = Pa * (1 + \bar{Y})^t$$

$$Pf = 165hab * \left(1 + \frac{1.79}{100}\right)^{25}$$

$$Pf = 254 \text{ hab/Há}$$

3.2.1.3 Densidad poblacional

Al realizar la topografía del lugar y con la ayuda de los datos brindados por el GAD Municipal del Cantón Gualaquiza se determinó un área de 13.902 Ha en el Barrio Santa Cruz.

Densidad Poblacional Actual. Se utiliza la siguiente ecuación.

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

Donde:

Dp= Densidad poblacional futura (Hab/Ha)

Pa= Población actual (Hab)

A= área neta (Ha)

$$Dpob_b = \frac{165hab}{(13.902Há)}$$

$$Dpob_b = 11.73 \text{ hab/Há}$$

Densidad Poblacional futura. Se utiliza la siguiente ecuación

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

Donde:

Dp= Densidad poblacional futura (Hab/Ha)

Pf= Población futura (Hab)

A= área neta (Ha)

$$Dpob_{bf} = \frac{254hab}{13.902Há}$$

$$Dpob_{bf} = 18.27 \text{ hab/Há.}$$

Ecuación: Dotación poblacional

3.2.1.4 Dotación de agua potable

Dotación Media Diaria Actual (Da)

Para el presente estudio nos basaremos en la norma INEN, la misma que nos sugiere una dotación media de 200 lts/hab/día para el barrio Santa Cruz, teniendo en cuenta que su población no sobrepasa los 5000 habitantes y el sector tiene un clima cálido.

Tabla 7. Dotaciones recomendadas

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

Fuente: Norma INEN, Sistema de Alcantarillado, Novena parte

Dotación Futura (Df)

$$Df = Da + 1 \text{ lt/hab/día} * n$$

Ecuación. Dotación Futura

Donde:

Df= dotación futura

Da= dotación actual= 200 lt/hab/día

n= período de diseño (en años) = 25 años

$$Df = 200 \text{ Lt/hab/día} + (1 \text{ lt/hab/día} * 25)$$

$$Df = 225 \text{ Lt/hab/día}$$

3.2.1.5 Caudales

3.2.1.5.1 Caudal Medio Diario Sanitario (Qmsd)

$$Qmsd = \frac{Pf * Df}{86400} * C$$

Ecuación. Caudal medio Diario Sanitario

Donde:

Qmsd= Caudal medio diario sanitario (l/seg)

Pf= Población futura= 254 hab.

C= Coeficiente de retorno o aporte= 80%

Df= Consumo de agua potable (dotación) (L/Hab/día)= 225 Lts/hab/día

El Coeficiente de retorno puede variar entre el 65 % y 85%, por lo que en el presente proyecto se considerará un valor de 80% tomando en cuenta que los habitantes desechan el agua del lavadero de ropa directamente a sus cultivos.

$$Qmsd = \frac{254 \text{ hab} * 225 (\text{l/hab/día})}{86400} * 0.8$$

$$Qmsd = 0.53 \text{ Lts/seg}$$

Coeficiente de Punta (M)

En poblaciones menores a 1000 habitantes se recomienda utilizar el método Babbitt para el coeficiente de punta (M).

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

Ecuación: Coeficiente M, según Babbitt

Dónde:

M= coeficiente de punta

p = Población (en miles) = 254hab= 0.254

$$M = \frac{5}{0.254^{0.2}}$$

$$M = 6.58$$

Como el coeficiente supera los límites, asumiremos el máximo.

$$2,00 \geq M \leq 3,80$$

$$2,00 \geq 6.58 \leq 3,80$$

Entonces:

$$M = 3,8$$

3.2.1.5.2 Caudal Máximo Instantáneo (Qi)

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

Ecuación: Caudal máximo instantáneo

Donde:

Qi= Caudal máximo instantáneo (l/s)

M= Coeficiente de Punta

Qmds= Caudal medio diario sanitario (l/s)= 0.53 **Lts/seg**

$$Q_i = 3.8 * 0.53 \text{ ts/seg}$$

$$Q_i = 2.010 \text{ Lts/seg}$$

3.2.1.5.3 Caudal de Infiltración (Qinf)

El valor de infiltración está en función del tipo de tubería y Nivel freático.

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

Ecuación: Caudal de Infiltración

Donde:

I= valor infiltración (l/m; l/Km)

L= Longitud de la tubería (m; Km)

Tabla 8. Valores de infiltración

VALORES DE INFILTRACION EN TUBOS Q_i (L/s/m)								
Unión con:	TUBO DE CEMENTO		TUBO DE ARCILLA		TUBO DE ARCILLA VITRIFICADA		TUBO DE P.V.C	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
N. Freático bajo	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
N. Freático alto	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Técnica de Diseño para Sistemas de Alcantarillado de Aguas Residuales

Tomando en cuenta que la tubería a utilizar será P.V.C y que el lugar tiene un nivel freático alto usaremos un valor de infiltración de 0.0005

$$Q_{inf} = 0.0005l/m * 3864.27m$$

$$Q_{inf} = 1.932l/s$$

3.2.1.5.4 Caudal de Aguas Ilícitas

$$Q_{ilic} = \frac{\#Hab * 80 \frac{lt}{hab - dia}}{86400}$$

$$Q_{ilic} = \frac{254hab * 80 \frac{lt}{hab - dia}}{86400}$$

$$Q_{ilic} = 0.235 l/s$$

Ecuación: Caudal aguas ilícitas

3.2.1.5.5 Caudal de diseño

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

$$Q_d = 2.010 + 1.932 + 0.235$$

$$Q_d = 4.177 l/seg$$

Ecuación. Caudal de diseño

Donde:

Q_d = Caudal de diseño (l/s)

Q_i = Caudal máximo instantáneo (l/s)

Q_{inf} = Caudal de infiltración (l/s)

Q_e = Caudal de aguas ilícitas(l/s)

3.2.1.6 Diseño Hidráulico.

3.2.1.6.1 Pendiente del Terreno.

Se debe cumplir con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles para evitar la excesiva excavación mediante el diseño de la pendiente natural del terreno.

$$S = \frac{C_i - C_f}{L}$$

Ecuación: Pendiente

Donde:

S = Gradiente Hidráulica (m/m)

C_i = Cota inicial del proyecto (m)

C_f = Cota final del proyecto (m)

L= Distancia Horizontal entre las cotas proyecto (m)

Tramo (P1 – P2), tenemos los siguientes datos:

Cota Terreno.

Ci= 792,08m

Cf= 791,69m

L= 49,20m

$$S = \frac{Ci - Cf}{L} * 100$$

$$S = \frac{792.08m - 791.69m}{49.2m} * 100$$

$$S = 0.8\%$$

3.2.1.6.2 Cálculo del Diámetro.

El diámetro de la tubería se calculará con los valores del caudal de diseño acumulado, despejando la fórmula del caudal para conducción a tubo lleno:

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

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

Ecuación: Diámetro

Donde:

D= Diámetro (m)

Qd= Caudal de diseño para tramo P1 – P2 (Qd=2,2x10⁻³ m³/seg)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

S= Gradiente Hidráulica para tramo P1 – P2

$$D = \left(\frac{0.0022 * 0.011}{0.312 * 0.0082} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = 0,071 \text{ m} = \text{Dasum} = 200 \text{ mm}$$

3.2.1.6.3 Pendiente Mínima.

Se obtendrá mediante el criterio de la velocidad mínima y la fórmula de Manning:

$$V_{min} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación Velocidad Mínima

$$S_{min} = \left(\frac{V_{min} * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Donde:

V_{mín}= Velocidad Mínima (0,6 m/seg)

S_{mín}= Pendiente mínima. (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

D= Diámetro asumido (0,20 m)

$$S_{min} = \left(\frac{0.6 \text{ m/s} * 0.011}{0.397 * 0.2^{\frac{2}{3}} \text{ m}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.0024$$

$$S_{min} = 0.24\%$$

3.2.1.6.4 Pendiente Máxima.

$$S_{max} = \left(\frac{V_{max} * n}{0,397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Ecuación: Pendiente Máxima

Donde:

V_{máx}= Velocidad Mínima (4,5 m/seg)

S_{mín}= Pendiente mínima. (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

D= Diámetro asumido (0,20 m)

$$S_{max} = \left(\frac{4,5m/s * 0.011}{0,397 * 0.2^{\frac{2}{3}}m} \right)^2$$

$$S_{max} = 0,132$$

$$S_{max} = 13,2\%$$

3.2.1.6.5 Caudal en condición totalmente llena:

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

Ecuación: Caudal totalmente llena

$$Q_{tll} = \frac{0.312}{0.011} * 0.2m^{\frac{8}{3}} * 0.008^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{tll} = 0.0347m^3/seg$$

$$Q_{tll} = 34.7lt/seg$$

3.2.1.6.6 Radio hidráulico a tubería totalmente llena:

$$R_{tll} = \frac{D}{4}$$

Ecuación Radio Hidráulico

$$R_{tll} = \frac{0.2}{4}$$

$$R_{tll} = 0,05 m$$



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA MECÁNICA



Estudios y diseños definitivos del alcantarillado sanitario y pluvial del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, cantón Gualaquiza

UBICACIÓN: Barrio Santa Cruz		DATOS														REALIZADO POR: Alex Paul Cayo																						
CANTÓN: Gualaquiza		DENSIDAD : HAB/HA 18,27														CONTIENE: EVACUACIÓN A.A.S.S.																						
PROVINCIA: Morona Santiago		DOTACION AGUA: LTS/HAB/DIA 225,00														CAUDAL MINIMO 2,200 l/s																						
FECHA DE REALIZACIÓN: Diciembre 2021		RUEG.MANING TUB.PVC 0,011																																				
POZO No	LONG. TUB. (M)	LONG. ACIA. (M)	AREAS DE APORTE		POBLACION		FACTOR MAY. POR SIMUL. M	AGUAS SERVIDAS			CAUDAL A. RICTAS 80*HAB/86400		CAUDAL INFILT. L*0,5/1000		CAUDAL AA.SS l/s	CAUDAL LLUV l/s	CAUDAL CAL l/s	CAUDAL DISEÑO l/s	EVALUACIÓN HIDRAULICA														DISNIV. DEL TRAMO (m)	SALTO (m)		COTAS (m.s.n.m)		CORT. (m)
			PARC. (HA)	ACUM. (HA)	PARC. (HAB)	ACUM. (HAB)		PARC.	ACUM.	qt	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.					q	q ^{II}	q ^{CC}	q	J o/oo	J q/oo	Ø AL. mm	Ø As y Ll mm	Ø m	v As m/s	V m/s	Q l/s	v As/V	q/Q		d As/D	AM	PM	RH	
LINEA-F																																						
P6	109,75	0,00	0,80290	0,80290	15,00	15,00	3,80	0,031	0,031	0,118	0,0139	0,0139	0,0550	0,0550	2,20	0,00	0,19	2,20	9,29	12,00	65,90	65,895	0,200	0,64	1,35	42,46	0,477	0,052	0,19	0,003	0,104	0,033	3,88	1,32	791,79	790,29	1,50	
P13	109,75	0,00																																0,07	790,77	788,97	1,80	
P13	51,54	0,11370	0,91660	2,00	17,00	3,80	0,004	0,035	0,133	0,0019	0,0157	0,0260	0,0810	2,20	0,00	0,23	2,20	4,46	12,00	65,90	65,895	0,200	0,64	1,35	42,46	0,477	0,052	0,19	0,003	0,104	0,033	3,88	0,62	790,77	788,90	1,87		
P23	161,29	0,23880	2,56850	4,00	47,00	3,80	0,008	0,098	0,372	0,0037	0,0435	0,0310	0,4590	2,20	0,00	0,87	2,20	24,04	5,00	77,65	77,651	0,200	0,46	0,87	27,41	0,532	0,080	0,24	0,005	0,122	0,039	1,90	0,31	790,54	788,28	2,26		
P23	508,85																																		790,54	787,66	2,88	
P31	61,99	0,23880	2,56850	4,00	47,00	3,80	0,008	0,098	0,372	0,0037	0,0435	0,0310	0,4590	2,20	0,00	0,87	2,20	24,04	5,00	77,65	77,651	0,200	0,46	0,87	27,41	0,532	0,080	0,24	0,005	0,122	0,039	1,90	0,31	790,54	787,66	2,88		
P31	918,40																																0,07	789,05	787,35	1,70		
LINEA-G																																						
P11	47,92	0,00	0,10370	0,10370	2,00	2,00	3,80	0,004	0,004	0,015	0,0019	0,0019	0,0240	0,0240	2,20	0,00	0,04	2,20	5,43	10,00	68,19	68,187	0,200	0,60	1,23	38,76	0,488	0,057	0,20	0,004	0,107	0,034	3,34	0,48	790,69	789,19	1,50	
P24	47,92	0,00																																0,07	790,43	788,71	1,72	
P24	47,92	0,22200	0,32570	4,00	6,00	3,80	0,008	0,013	0,049	0,0037	0,0056	0,0320	0,0560	2,20	0,00	0,11	2,20	22,51	20,00	59,88	59,877	0,200	0,78	1,74	54,82	0,448	0,040	0,17	0,003	0,094	0,030	5,87	1,26	790,43	788,64	1,79		
P32	63,53	0,22200	0,32570	4,00	6,00	3,80	0,008	0,013	0,049	0,0037	0,0056	0,0320	0,0560	2,20	0,00	0,11	2,20	22,51	20,00	59,88	59,877	0,200	0,78	1,74	54,82	0,448	0,040	0,17	0,003	0,094	0,030	5,87	1,26	790,43	788,64	1,79		
P32	111,45																																0,07	789,00	787,38	1,62		
LINEA-H																																						
P7	106,97	0,00	0,67630	1,94080	12,00	35,00	3,80	0,025	0,073	0,277	0,0111	0,0324	0,0530	0,2700	2,20	0,00	0,58	2,20	11,12	10,00	68,19	68,187	0,200	0,60	1,23	38,76	0,488	0,057	0,20	0,004	0,107	0,034	3,34	1,07	791,28	789,35	1,93	
P15	539,86																																0,07	790,09	788,28	1,81		
LINEA-I																																						
P16	69,69	0,25900	0,25900	5,00	5,00	3,80	0,010	0,010	0,038	0,0046	0,0046	0,0350	0,0350	2,20	0,00	0,08	2,20	-4,45	10,00	68,19	68,187	0,200	0,60	1,23	38,76	0,488	0,057	0,20	0,004	0,107	0,034	3,34	0,70	789,77	788,27	1,50		
P25	69,69	0,25900	0,25900	5,00	5,00	3,80	0,010	0,010	0,038	0,0046	0,0046	0,0350	0,0350	2,20	0,00	0,08	2,20	-4,45	10,00	68,19	68,187	0,200	0,60	1,23	38,76	0,488	0,057	0,20	0,004	0,107	0,034	3,34	0,70	790,08	787,57	2,51		
P25	167,87	0,25860	0,90980	5,00	17,00	3,80	0,010	0,035	0,133	0,0046	0,0157	0,0330	0,1170	2,20	0,00	0,27	2,20	22,68	8,00	71,10	71,100	0,200	0,55	1,10	34,67	0,502	0,063	0,21	0,004	0,112	0,036	2,79	0,53	790,08	787,50	2,58		
P33	65,70	0,25860	0,90980	5,00	17,00	3,80	0,010	0,035	0,133	0,0046	0,0157	0,0330	0,1170	2,20	0,00	0,27	2,20	22,68	8,00	71,10	71,100	0,200	0,55	1,10	34,67	0,502	0,063	0,21	0,004	0,112	0,036	2,79	0,53	790,08	787,50	2,58		
P33	233,57																																0,07	788,59	786,97	1,62		
LINEA-2																																						
P8	47,52	0,13330	0,13330	2,00	2,00	3,80	0,004	0,004	0,015	0,0019	0,0019	0,0240	0,0240	2,20	0,00	0,04	2,20	-1,68	7,00	72,90	72,903	0,200	0,53	1,03	32,43	0,510	0,068	0,22	0,004	0,115	0,036	2,50	0,35	792,43	790,93	1,50		
P9	47,52	0,13330	0,13330	2,00	2,00	3,80	0,004	0,004	0,015	0,0019	0,0019	0,0240	0,0240	2,20	0,00	0,04	2,20	-1,68	7,00	72,90	72,903	0,200	0,53	1,03	32,43	0,510	0,068	0,22	0,004	0,115	0,036	2,50	0,35	792,43	790,93	1,50		
P9	131,02	0,15250	0,59170	3,00	11,00	3,80	0,006	0,023	0,087	0,0028	0,0102	0,0260	0,0910	2,20	0,00	0,19	2,20	0,58	8,00	71,10	71,100	0,200	0,55	1,10	34,67	0,502	0,063	0,21	0,004	0,112	0,036	2,79	0,39	792,51	790,51	2,00		
P10	51,68	0,15250	0,59170	3,00	11,00	3,80	0,006	0,023	0,087	0,0028	0,0102	0,0260	0,0910	2,20	0,00	0,19	2,20	0,58	8,00	71,10	71,100	0,200	0,55	1,10	34,67	0,502	0,063	0,21	0,004	0,112	0,036	2,79	0,39	792,51	790,51	2,00		
P10	182,70																																0,07	792,48	790,12	2,36		
P10	182,70																																	792,48	790,05	2,43		
P11	66,28	0,22700	0,81870	4,00	15,00	3,80	0,008	0,031	0,118	0,0037	0,0139	0,0330	0,1240	2,20	0,00	0,26	2,20	10,71	8,00	71,10	71,100	0,200	0,55	1,10	34,67	0,502	0,063	0,21	0,004	0,112	0,036	2,79	0,51	792,48	790,12	2,36		
P11	248,98	0,22700	0,81870	4,00	15,00	3,80	0,008	0,031	0,118	0,0037	0,0139	0,0330	0,1240	2,20	0,00	0,26	2,20	10,71	8,00	71,10	71,100	0,200	0,55	1,10	34,67	0,502	0,063	0,21	0,004	0,112	0,036	2,79	0,51	792,48	790,12	2,36		
P11	346,61	0,33990	1,72090	6,00	31,00	3,80	0,013	0,065	0,247	0,0056	0,0287	0,0440	0,2170	2,20	0,00	0,49	2,20	5,94	5,00	77,65	77,651	0,200	0,46	0,87	27,41	0,532	0,080	0,24	0,005	0,122	0,039	1,90	0,43	791,77	789,47	2,30		
P11	87,48	0,33990	1,72090	6,00	31,00	3,80	0,013	0,065	0,247	0,0056	0,0287	0,0440	0,2170	2,20	0,00	0,49	2,20	5,94	5,00	77,65	77,651	0,200	0,46	0,87	27,41	0,532	0,080	0,24	0,005	0,122	0,039	1,90	0,43	791,77	789,47	2,30		
P12	434,09																																0,07	791,25	789,04	2,21		
P12	434,09																																	791,25	788,97	2,28		
P13	94,23	0,33890	2,05980	6,00	38,00	3,80	0,013	0,079	0,300	0,0056	0,0352	0,0470	0,2640	2,20	0,00	0,60	2,20	4,99	5,00	77,65	77,651	0,200	0,46	0,87	27,41	0,532	0,080	0,24	0,005	0,122	0,039	1,90	0,46	791,25	788,97	2,28		

3.2.2 Diseño de la red de alcantarillado pluvial

3.2.2.1 Criterios de diseño

Para el diseño se tomarán los mismos parámetros utilizados anteriormente en el diseño del alcantarillado sanitario, adjuntando los parámetros dados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

3.2.2.2 Periodo de Diseño

Se ha proyectado un periodo de diseño de 25 años tomando en cuenta un sistema en PVC de acuerdo con la norma INEN nos sugiere una vida útil de 20 a 30 años.

3.2.2.3 Caudal de diseño (Q)

Para el desarrollo del proyecto usaremos el método racional, el mismo que se utilizará para la estimación del escurrimiento superficial en cuencas tributarias con una superficie inferior a 100 ha.

Para el cálculo se utilizará la fórmula del método racional, este método establece que el caudal de diseño será:

$$Q = 2.78 * C * I * A$$

Donde:

Q = Caudal que escurre superficialmente en Lt/s.

C = Coeficiente adimensional de escurrimiento superficial que depende de las características físicas de la cuenca.

I = Intensidad media de la lluvia en mm/h.

A = Área de la cuenca en Ha.

3.2.2.3.1 Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento C es tomado en función de las infiltraciones, escorrentías superficiales, evaporación por efectos de temperatura, etc.

Ante la imposibilidad de realizar ensayos directos, la determinación del coeficiente C podrá obtenerse de los valores de la tabla:

Tabla 9. Coeficientes de escurrimiento superficial.

TIPO DE ZONA	VALORES DE "C"
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0,70 - 0,90
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0,7
Zonas residenciales medianamente pobladas	0,55 - 0,60
Zonas residenciales con baja densidad	0,35 - 0,55
Parques, campos de deportes	0,1 – 0,2

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.

Tomando en cuenta que el barrio Santa Cruz está en crecimiento poblacional, usaremos un coeficiente para “Zonas residenciales con baja densidad” igual a 0,35 – 0,55.

Utilizaremos un valor de 0,40

C=0.40

3.2.2.3.2 Intensidad de Precipitación

Para el cálculo de la intensidad de lluvia usaremos como base el estudio realizado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) “Estudio de lluvias intensas” La información para el estudio meteorológico está basada en registros periódicos de pluviógrafos que permiten la obtención de datos de lluvia para intervalos pequeños de tiempo.

El Cantón Gualaquiza no posee una estación meteorológica, por lo que se usaremos una ecuación en función de la zona. La zona correspondiente es “Zona 27”.

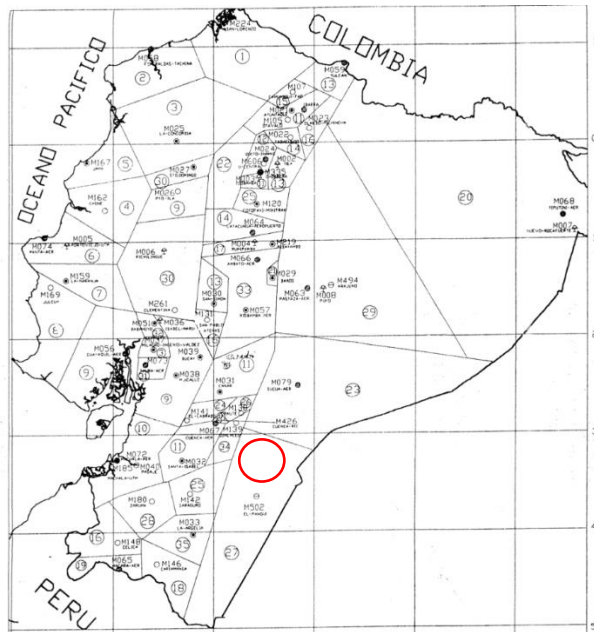


Figura 4. Zonificación de intensidades de precipitación.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) “Estudio de lluvias intensas”

ZONIFICACION DE INTENSIDADES
ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE LAS ZONAS

ZONA	DURACION	ECUACION
19	5 min < 115 min	$I_{TR} = 115.98 t^{\wedge} - 0.4844 Id_{TR}$
	115 min < 1440 min	$I_{TR} = 1223.8 t^{\wedge} - 0.9751 Id_{TR}$
20	5 min < 40 min	$I_{TR} = 53.316 t^{\wedge} - 0.3021 Id_{TR}$
	40 min < 1440 min	$I_{TR} = 308.38 t^{\wedge} - 0.7782 Id_{TR}$
21	5 min < 23 min	$I_{TR} = 28.784 t^{\wedge} - 0.4507 Id_{TR}$
	23 min < 1440 min	$I_{TR} = 30.993 t^{\wedge} - 0.472 Id_{TR}$
22	5 min < 67 min	$I_{TR} = 48.772 t^{\wedge} - 0.3533 Id_{TR}$
	67 min < 1440 min	$I_{TR} = 266.64 t^{\wedge} - 0.7687 Id_{TR}$
23	5 min < 23 min	$I_{TR} = 54.246 t^{\wedge} - 0.4596 Id_{TR}$
	23 min < 1440 min	$I_{TR} = 89.858 t^{\wedge} - 0.6234 Id_{TR}$
24	5 min < 41 min	$I_{TR} = 177.26 t^{\wedge} - 0.5938 Id_{TR}$
	41 min < 1440 min	$I_{TR} = 446.46 t^{\wedge} - 0.843 Id_{TR}$
25	5 min < 60 min	$I_{TR} = 97.389 t^{\wedge} - 0.6117 Id_{TR}$
	60 min < 1440 min	$I_{TR} = 125.73 t^{\wedge} - 0.6643 Id_{TR}$
26	5 min < 120 min	$I_{TR} = 163.15 t^{\wedge} - 0.5018 Id_{TR}$
	120 min < 1440 min	$I_{TR} = 2477.3 t^{\wedge} - 1.077 Id_{TR}$
27	5 min < 46 min	$I_{TR} = 76.133 t^{\wedge} - 0.3477 Id_{TR}$
	46 min < 1440 min	$I_{TR} = 539 t^{\wedge} - 0.8634 Id_{TR}$
28	5 min < 81 min	$I_{TR} = 82.756 t^{\wedge} - 0.4722 Id_{TR}$
	81 min < 1440 min	$I_{TR} = 357.27 t^{\wedge} - 0.8077 Id_{TR}$
29	5 min < 120 min	$I_{TR} = 75.204 t^{\wedge} - 0.4828 Id_{TR}$
	120 min < 1440 min	$I_{TR} = 371.89 t^{\wedge} - 0.8152 Id_{TR}$
30	5 min < 79 min	$I_{TR} = 42.089 t^{\wedge} - 0.2952 Id_{TR}$
	79 min < 1440 min	$I_{TR} = 432.57 t^{\wedge} - 0.8304 Id_{TR}$
31	5 min < 49 min	$I_{TR} = 42.22 t^{\wedge} - 0.1828 Id_{TR}$
	49 min < 1440 min	$I_{TR} = 643.99 t^{\wedge} - 0.8852 Id_{TR}$
32	5 min < 155 min	$I_{TR} = 87.677 t^{\wedge} - 0.4796 Id_{TR}$
	155 min < 1440 min	$I_{TR} = 850.65 t^{\wedge} - 0.9257 Id_{TR}$
33	5 min < 23 min	$I_{TR} = 170.39 t^{\wedge} - 0.5052 Id_{TR}$
	23 min < 1440 min	$I_{TR} = 515.76 t^{\wedge} - 0.8594 Id_{TR}$
34	5 min < 35 min	$I_{TR} = 147.98 t^{\wedge} - 0.4279 Id_{TR}$
	35 min < 1440 min	$I_{TR} = 882.9 t^{\wedge} - 0.9351 Id_{TR}$
35	5 min < 43 min	$I_{TR} = 92.854 t^{\wedge} - 0.4083 Id_{TR}$
	43 min < 1440 min	$I_{TR} = 480.47 t^{\wedge} - 0.8489 Id_{TR}$

Figura 5. Zonificación de intensidades. Ecuaciones representativas de las zonas.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) “Estudio de lluvias intensas”

Las ecuaciones para la curva de Intensidades Máximas de lluvia de la zona 27 son:

$$- ITR = 76.133 * t^{-0.3477} * IdTR \text{ y } R^2 = 0.9552.$$

Tiempo de concentracion de 5 a 46 min

$$- ITR = 539 * t^{-0.86347} * IdTR \text{ y } R^2 = 0.9988.$$

Tiempo de concentracion de 46 a 1440 min

En donde:

ITR = Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno en mm.

IdTR = Intensidad diaria para un período de retorno dado en mm.

t = Tiempo de duración de la lluvia en minutos. TR = Periodo de retorno.

Para nuestro diseño ocuparemos la primera ecuación debido al tiempo de concentración.

3.2.2.3.3 Intensidad diaria

Es la intensidad de agua lluvia precipitada en 24 horas sobre un área determinada.

Para el Cantón Gualaquiza la intensidad diaria con un periodo de retorno TR igual a 10 años tenemos un valor equivalente es “5”, por medio de las “Isolíneas de intensidad de precipitación para varios periodos de retorno en función de la máxima en 24 horas”.

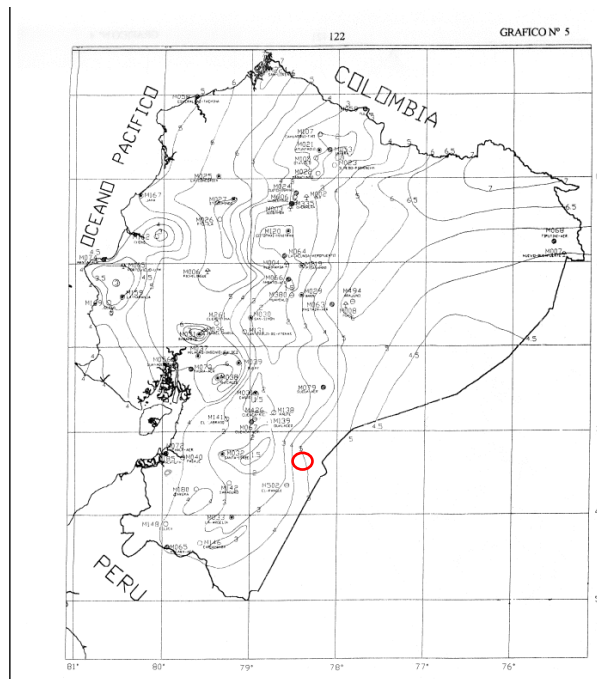


Figura 6. Isolíneas de intensidad de precipitación máxima en 24 horas. TR=10 años

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) “Estudio de lluvias intensas”

3.2.2.3.4 Tiempo de concentración

Es el tiempo en minutos que demora una gota teórica de agua para ir del punto más alejado de la cuenca de drenaje hasta el colector. Es la suma de los tiempos de entrada y de trayecto en las alcantarillas.

$$tc = te + tp$$

Donde:

tc = Tiempo de concentración (min)

te = Tiempo de entrada (min)

tp = Tiempo en el colector (min)

El valor de **te** se puede asumir según la tabla:

Tabla 10. Tiempos de entrada.

TIPO DE ZONA	<i>t_e</i> (min)
Áreas densamente desarrolladas	5
Áreas desarrolladas de las ciudades con pendientes relativamente planas	10 -15
Zonas residenciales con topografías relativamente planas, con sumideros lejanos entre si	20 -30

De acuerdo con los datos obtenidos usaremos “Zonas residenciales con topografías relativamente planas, con sumideros lejanos entre sí” asumiendo un valor de 20 min
 $t_e = 20\text{min}$

El tiempo dentro de la alcantarilla se puede considerar entre 2 y 5min. Consideramos
 $t_p = 4\text{min}$.

$$t_c = 20\text{min} + 4\text{min}$$

$$t_c = 24\text{min}$$

Calculo ITR

Tramo P1 – P2

$$ITR = 76.133 * t^{-0.3477} * IdTR \text{ y } R^2 = 0.9552.$$

Tiempo de concentracion de 5 a 46 min

$$ITR = 76.133 * t^{-0.3477} * 5$$

$$ITR = 76.133 * 24^{-0.3477} * 5$$

$$ITR = 126.08\text{mm/h}$$

Cálculo del caudal

Tramo P1 – P2

$$Q = 2.78 * C * I * A$$

$$Q = 2.78 * 0.40 * 126.08 * 0.1528$$

$$Q = 21.42 \text{lt/s}$$

3.2.2.3.5 Cálculo del Diámetro.

El diámetro de la tubería se calculará con los valores del caudal de diseño acumulado, despejando la fórmula del caudal para conducción a tubo lleno:

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

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

Ecuación: Diámetro

Donde:

D= Diámetro (m)

Qd= Caudal de diseño para tramo P1 – P2 (**Qd**= $2,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{seg}$)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

S= Gradiente Hidráulica para tramo P1 – P2

$$D = \left(\frac{0.02142 * 0.011}{0.312 * 0.008^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = 0,1669 \text{m} = D_{\text{asum}} = 250 \text{mm}$$

Para alcantarillado pluvial debemos asumir un diámetro mínimo de 250mm

3.2.2.3.6 Pendiente Mínima.

Se obtendrá mediante el criterio de la velocidad mínima y la fórmula de Manning:

$$V_{\text{min}} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación Velocidad Mínima

$$S_{min} = \left(\frac{V_{min} * n}{0,397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Donde:

V_{mín}= Velocidad Mínima para alcantarillado pluvial (0,9 m/seg)

S_{mín}= Pendiente mínima. (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

D= Diámetro asumido (0,20 m)

$$S_{min} = \left(\frac{0,9m/s * 0,011}{0,397 * 0,25^{\frac{2}{3}}m} \right)^2$$

$$S_{min} = 0,0039$$

$$S_{min} = 0,39\%$$

3.2.2.3.6 Pendiente Máxima.

$$S_{max} = \left(\frac{V_{max} * n}{0,397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Ecuación: Pendiente Máxima

Donde:

V_{máx}= Velocidad Mínima (4,5 m/seg)

S_{mín}= Pendiente mínima. (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

D= Diámetro asumido (0,20 m)

$$S_{max} = \left(\frac{4,5m/s * 0.011}{0,397 * 0.25^{\frac{2}{3}}m} \right)^2$$

$$S_{max} = 0,0987$$

$$S_{max} = 9.87\%$$

3.2.2.3.7 Caudal en condición totalmente llena:

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

Ecuación: Caudal totalmente llena

$$Qtll = \frac{0.312}{0.011} * 0.25m^{\frac{8}{3}} * 0.008^{\frac{1}{2}}$$

$$Qtll = 0.0629m^3/seg$$

$$Qtll = 62.9lt/seg$$

3.2.2.3.8 Radio hidráulico a tubería totalmente llena:

$$R_{tll} = \frac{D}{4}$$

Ecuación Radio Hidráulico

$$R_{tll} = \frac{0.2}{4}$$

$$R_{tll} = 0,05 m$$

3.2.2.3.9 Cálculo hidráulico de la red de alcantarillado pluvial

CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS LLUVIAS												
LINEA-1												
PERÍODO DE RETORNO = 10 AÑOS												
DATOS						CÁLCULO						
TRAMO	LONGITUD	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO DE FLUJO (min)	ÁREA PARCIAL (H@)	COEF. ESCURR.	ÁREA EQUIV. (H@)	ÁREA EQUIV. ACUM. (H@)	TIEMPO CONCENT (min)	INTENSIDAD (l)	CAUDAL AGUAS LLUVIAS QS=l/s	CAUDAL A.LL ACUM. QS=l/s	
POZO INICIAL	POZO FINAL											
P1	P2	49,20	1,28	0,64	0,15280	0,4	0,061120	0,061120	24,00	126,08	21,42	21,42
P2	P3	52,28	1,01	0,86	0,15380	0,4	0,061520	0,122640	24,64	124,93	21,37	42,79
P3	P4	65,95	1,14	0,96	0,21540	0,4	0,086160	0,208800	25,50	123,45	29,57	72,36
P4	P5	90,11	1,38	1,08	0,26380	0,4	0,105520	0,314320	26,46	121,87	35,75	108,11
P5	P6	90,47	1,38	1,09	0,23680	0,4	0,094720	0,409040	27,54	120,19	31,65	139,76
P6	P7	84,88	1,38	1,02	0,24190	0,4	0,096760	0,505800	28,63	118,58	31,90	171,65
LINEA-A												
P1	P8	76,48	1,75	0,46	0,24750	0,4	0,099000	0,099000	24,00	126,08	34,70	34,70
P8	P18	48,59	1,75	0,46	0,13260	0,4	0,053040	0,152040	24,46	125,25	18,47	53,17
P18	P27	66,50	1,62	0,69	0,20550	0,4	0,082200	0,234240	24,92	124,44	28,44	81,60
P2	P9	83,50	1,43	0,97	0,30590	0,4	0,122360	0,122360	24,00	126,08	42,89	42,89
LINEA-C												
P3	P10	90,82	1,57	0,97	0,34800	0,4	0,139200	0,139200	24,00	126,08	48,79	48,79
P10	P20	50,19	2,48	0,34	0,13290	0,4	0,053160	0,192360	24,97	124,35	18,38	67,17
P20	P28	65,46	1,62	0,67	0,17350	0,4	0,069400	0,261760	25,31	123,77	23,88	91,05
LINEA-D												
P4	P11	97,63	1,62	1,01	0,56230	0,4	0,224920	0,224920	24,00	126,08	78,83	78,83
LINEA-E												
P5	P12	102,69	1,77	0,97	0,61160	0,4	0,244640	0,244640	24,00	126,08	85,75	85,75
P12	P22	53,87	2,05	0,44	0,14940	0,4	0,059760	0,304400	24,97	124,35	20,66	106,41
P22	P30	62,86	2,29	0,46	0,18650	0,4	0,074600	0,379000	25,41	123,60	25,63	132,04
LINEA-F												
P6	P13	109,75	1,77	1,03	0,80290	0,4	0,321160	0,321160	24,00	126,08	112,57	112,57
P13	P23	51,54	2,15	0,40	0,11370	0,4	0,045480	0,366640	25,03	124,25	15,71	128,28
P23	P31	61,99	1,81	0,57	0,23880	0,4	0,095520	1,027400	25,43	123,57	32,81	354,62
LINEA-G												
P11	P24	47,92	1,43	0,56	0,10370	0,4	0,041480	0,041480	24,00	126,08	14,54	14,54
P24	P32	63,53	2,02	0,52	0,22200	0,4	0,088800	0,130280	24,56	125,07	30,88	45,41
LINEA-H												
P7	P15	106,97	2,27	0,78	0,67630	0,4	0,270520	0,776320	24,00	126,08	94,82	266,47
LINEA-I												
P16	P25	69,69	1,43	0,81	0,25900	0,4	0,103600	0,103600	24,00	126,08	36,31	36,31
P25	P33	65,70	1,75	0,63	0,25860	0,4	0,103440	0,363920	24,81	124,63	35,84	127,14
LINEA-2												
P8	P9	47,52	1,20	0,66	0,13330	0,4	0,053320	0,053320	24,00	126,08	18,69	18,69
P9	P10	51,68	1,45	0,60	0,15250	0,4	0,061000	0,236680	24,66	124,90	21,18	82,76
P10	P11	66,28	1,75	0,63	0,22700	0,4	0,090800	0,327480	25,26	123,86	31,26	114,02
P11	P12	87,48	1,61	0,91	0,33990	0,4	0,135960	0,688360	25,89	122,80	46,41	239,27
P12	P13	94,23	1,61	0,98	0,33890	0,4	0,135560	0,823920	26,80	121,33	45,73	284,99
P13	P14	52,69	1,61	0,55	0,16340	0,4	0,065360	0,889280	27,78	119,83	21,77	306,77
P14	P15	65,49	1,81	0,60	0,27390	0,4	0,109560	0,998840	28,33	119,01	36,25	343,02
P15	P16	35,00	2,03	0,29	0,08390	0,4	0,033560	1,808720	28,93	118,15	11,02	620,51
P16	P17	56,69	2,03	0,47	0,12850	0,4	0,051400	1,860120	29,22	117,74	16,82	637,33
LINEA-J												
P17	P26	75,82	2,57	0,49	0,32320	0,4	0,129280	1,989400	24,00	126,08	45,31	682,65
P26	P34	75,82	2,57	0,49	0,31930	0,4	0,127720	2,117120	24,49	125,20	44,45	727,10
LINEA-3												
P18	P19	49,08	1,75	0,47	0,17415	0,4	0,069660	0,069660	24,00	126,08	24,42	24,42
P19	P20	49,45	1,14	0,72	0,17415	0,4	0,069660	0,139320	24,47	125,23	24,25	48,67
P20	P21	76,45	1,38	0,92	0,32750	0,4	0,131000	0,270320	25,19	123,98	45,15	93,82
P21	P22	76,45	1,38	0,92	0,32750	0,4	0,131000	0,401320	26,11	122,44	44,59	138,41
P22	P23	96,13	1,61	1,00	0,40980	0,4	0,163920	0,565240	27,03	120,97	55,13	193,53
LINEA-4												
P24	P25	98,18	1,43	1,14	0,39220	0,4	0,156880	0,156880	24,00	126,08	54,99	54,99
LINEA-5												
P27	P28	97,65	1,35	1,20	0,49200	0,4	0,196800	0,431040	24,00	126,08	68,98	68,98
P28	P29	75,96	1,61	0,79	0,43450	0,4	0,173800	0,866600	25,20	123,96	59,89	219,92
P29	P30	75,96	2,03	0,62	0,43450	0,4	0,173800	1,040400	25,99	122,64	59,25	279,17
P30	P31	98,41	1,81	0,90	0,42310	0,4	0,169240	1,588640	26,61	121,63	57,23	468,44
P31	P32	51,88	2,20	0,39	0,15840	0,4	0,063360	2,679400	27,51	120,24	21,18	844,24
P32	P33	98,64	2,20	0,75	0,51380	0,4	0,205520	3,015200	27,90	119,65	68,36	958,01
P33	P34	55,20	3,11	0,30	0,16160	0,4	0,064640	3,443760	28,65	118,55	21,30	1106,45
LINEA-DESCARGA												
P34	D1	85,68	2,20	0,65	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	24,00	126,08	0,00	1106,45
D1	D2	90,00	2,20	0,68	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	24,65	124,91	0,00	1106,45
D2	D3	95,98	2,20	0,73	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	25,33	123,74	0,00	1106,45
D3	D4	84,02	2,20	0,64	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	26,06	122,52	0,00	1106,45
D4	D5	90,01	2,38	0,63	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	26,70	121,49	0,00	1106,45
D5	D6	89,99	2,20	0,68	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	27,33	120,51	0,00	1106,45
D6	Pex	99,19	2,20	0,75	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	28,01	119,48	0,00	1106,45
LINEA-DESCARGA PLUVIAL												
Pex	F1	90,00	3,85	0,39	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	24,00	126,08	0,00	1106,45
F1	F2	90,00	4,06	0,37	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	24,39	125,37	0,00	1106,45
F2	F3	90,00	3,11	0,48	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	24,76	124,72	0,00	1106,45
F3	F4	90,00	3,11	0,48	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	25,24	123,89	0,00	1106,45
F4	F5	90,00	3,11	0,48	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	25,72	123,08	0,00	1106,45
F5	F6	90,00	2,20	0,68	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	26,20	122,29	0,00	1106,45
F6	F7	90,00	3,11	0,48	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	26,88	121,21	0,00	1106,45
F7	F8	60,38	2,20	0,46	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	27,36	120,46	0,00	1106,45
F8	F9	69,73	2,20	0,53	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	27,82	119,77	0,00	1106,45
F9	F10	80,00	3,11	0,43	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	28,35	118,98	0,00	1106,45
F10	F11	70,00	3,11	0,38	0,00000	0,4	0,000000	0,000000	28,78	118,36	0,00	1106,45



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA MECÁNICA



Estudios y diseños definitivos del alcantarillado sanitario y pluvial del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, cantón Gualaquiza

UBICACIÓN: Barrio Santa Cruz		DATOS										EVALUACIÓN HIDRÁULICA										CAUDAL MÍNIMO																	
CANTON: Gualaquiza		DENSIDAD : HAB/HA					0,00					REALIZADO POR: Alex Cayo										0,000		lt/s															
PROVINCIA: Morona Santiago		DOTACION AGUA: LTS/HAB/DIA					0,00					CONTIENE: EVACUACIÓN AGUAS LLUVIA.																											
FECHA DE REALIZACIÓN: Febrero 2022		RUG.MANING TUB. PVC					0,011																																
IDENTIFICACION		AREAS DE APORTE		AGUAS SERVIDAS		CAUDAL A. ILICITAS		CAUDAL INFILT.		CAUDAL	CAUDAL	EVALUACIÓN HIDRÁULICA										DESIV. DEL TRAMO	SALTO		CORT.														
POZO	LONG. TUB. (M)	LONG. ACUM. (M)	PARC. (HA)	ACUM. (HA)	ACUM. q'	q1 q' * M	0,0015*HAB		L'0,05/1000		LLUV	DISEÑO	PENDIENTES		DIAMETRO		CALCULOS HIDRÁULICOS										(m)	TERR.	PROY.	(m)									
No							PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.	lt/s	lt/s	TERR.	PROY.	Jo	J	β As y Li	β	v dis	V	Q	v As/V	v dis/V	q/Q	d As/D	AM		PM	RH		Pa	(m)	TERR.	PROY.	(m)				
LINEA-F																																							
P6		0,00																																	791,79	790,29	1,50		
	109,75		0,80290	0,80290	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	112,57	112,57	9,29	12,00	288,221	0,300	1,72	1,77	125,19	0,000	0,974	0,899	0,63	0,065	0,453	0,144	16,96	1,32					0,07	790,77	788,97	1,80			
P13		109,75																																	790,77	788,90	1,87		
P13		109,75																																					
	51,54		0,11370	0,91660	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	128,28	128,28	4,46	12,00	302,692	0,400	1,78	2,15	269,61	0,000	0,830	0,476	0,52	0,072	0,475	0,151	17,82	0,62					0,62	790,54	788,28	2,26			
P23		161,29																																		790,54	787,66	2,88	
P23		161,29																																					
	61,99		0,23880	2,56850	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	354,62	354,62	24,04	5,00	522,275	0,600	1,65	1,81	513,11	0,000	0,912	0,691	0,63	0,214	0,820	0,261	12,81	0,31					0,07	789,05	787,35	1,70			
P31		570,84																																					
LINEA-G																																							
P11		0,00																																		790,69	789,19	1,50	
	47,92		0,10370	0,10370	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	14,54	14,54	5,43	10,00	138,433	0,250	0,97	1,43	70,28	0,000	0,674	0,207	0,36	0,015	0,217	0,069	6,79	0,48					0,07	790,43	788,71	1,72			
P24		47,92																																			790,43	788,64	1,79
P24		47,92																																					
	63,53		0,22200	0,32570	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	45,41	45,41	22,51	20,00	186,337	0,250	1,66	2,02	99,39	0,000	0,822	0,457	0,51	0,027	0,293	0,093	18,28	1,26					0,07	789,00	787,38	1,62			
P32		111,45																																					
LINEA-H																																							
P7		0,00																																		791,28	789,35	1,93	
	106,97		0,67630	1,94080	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	266,47	266,47	11,12	10,00	412,014	0,500	2,00	2,27	446,25	0,000	0,879	0,597	0,57	0,133	0,647	0,206	20,21	1,07					0,07	790,09	788,28	1,81			
P15		539,86																																					
LINEA-I																																							
P16		0,00																																		789,77	788,27	1,50	
	69,69		0,25900	0,25900	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	36,31	36,31	-4,45	10,00	195,124	0,250	1,21	1,43	70,28	0,000	0,848	0,517	0,53	0,030	0,307	0,098	9,57	0,70					0,07	790,08	787,57	2,51			
P25		69,69																																			790,08	787,50	2,58
P25		167,87																																					
	65,70		0,25860	0,90980	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	127,14	127,14	22,68	8,00	325,512	0,400	1,53	1,75	220,14	0,000	0,872	0,578	0,57	0,083	0,511	0,163	12,77	0,53					0,07	788,59	786,97	1,62			
P33		233,57																																					
LINEA-2																																							
P8		0,00																																		792,43	790,93	1,50	
	47,52		0,13330	0,13330	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18,69	18,69	-1,68	7,00	162,622	0,250	0,90	1,20	58,80	0,000	0,751	0,318	0,43	0,021	0,255	0,081	5,58	0,35					0,07	792,51	790,58	1,93			
P9		47,52																																			792,51	790,51	2,00
P9		131,02																																					
	51,68		0,15250	0,59170	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	82,76	82,76	0,58	8,00	277,101	0,300	1,37	1,45	102,22	0,000	0,948	0,810	0,63	0,060	0,435	0,139	10,87	0,39					0,07	792,48	790,12	2,36			
P10		182,70																																			792,48	790,05	2,43
P10		182,70																																					
	66,28		0,22700	0,81870	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	114,02	114,02	10,71	8,00	312,487	0,400	1,49	1,75	220,14	0,000	0,848	0,518	0,53	0,077	0,491	0,156	12,26	0,51					0,07	791,77	789,54	2,23			
P11		248,98																																			791,77	789,47	2,30
P11		346,61																																					
	87,48		0,33990	1,72090	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	239,27	239,27	5,94	5,00	450,628	0,500	1,50	1,61	315,55	0,000	0,933	0,758	0,66	0,159	0,708	0,225	11,05	0,43					0,07	791,25	789,04	2,21			
P12		434,09																																			791,25	788,97	2,28
P12		434,09																																					
	94,23		0,33890	2,05980	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	284,99	284,99	4,99	5,00	481,171	0,500	1,57	1,61	315,55	0,000	0,975	0,903	0,63	0,182	0,756	0,241	11,80	0,46					0,07	790,78	788,51	2,27			
P13		528,32																																			790,78	788,44	2,34
P13		528,32																																					
	52,69		0,16340	2,22320	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	306,77	306,77	1,71	5,00	494,640	0,500	1,60	1,61	315,55	0,000	0,993	0,972	0,63	0,192	0,777	0,247	12,13	0,24					0,07	790,69	788,20	2,49			
P14		581,01																																			790,69	788,13	2,56
P14		581,01																																					
	65,49		0,27390	2,49710	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	343,02	343,02	9,16	5,00	515,797	0,600	1,64	1,81	513,11	0,000	0,904	0,669	0,62	0,209	0,810	0,258	12,65	0,36					0,07	790,09	787,70	2,39			
P15		646,50																																					
P15		1.186,36																																					
	35,00		0,08390	4,52180	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	620,51	620,51	9,14	5,00	644,195	0,710	1,90	2,03	803,83	0,000	0,937	0,772	0,66	0,326	1,012														



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA MECÁNICA



Estudios y diseños definitivos del alcantarillado sanitario y pluvial del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, cantón Gualaquiza

UBICACIÓN: Barrio Santa Cruz		CANTON: Gualaquiza		PROVINCIA: Morona Santiago		FECHA DE REALIZACIÓN: Febrero 2022		DATOS										EVALUACIÓN HIDRAULICA										CAUDAL MINIMO									
				DENSIDAD : HAB/HA		DOTACION AGUA: LTS/HAB/DIA		RUG.MANING TUB. PVC		CAUDAL A. ILICITAS		CAUDAL INFILT.		CAUDAL LLUV		CAUDAL DISEÑO		Pendientes		DIAMETRO		DESINV. DEL TRAMO		SALTO		COTAS (m.s.n.m)		CORT.									
				0,00		0,00		0,011		0,0015*HAB		L*0,05/1000				TERR. PROY.		CALC. ASUM.				(m)		TERR. PROY.		(m)											
				0,00		0,00		0,011		q'		q'		q		q		Jo J		Ø As y Ll β		v dis V Q		v As/V v dis/V q/Q		d As/D AM PM RH		Pz									
POZO No		LONG. TUB. (M)		LONG. ACUM. (M)		PARC. (HA)		ACUM. (HA)		ACUM. q'		q1 q' * M		PARC. ACUM.		PARC. ACUM.		qll q		l/s l/s		o/oo o/oo		mm m		m/s m/s		l/s l/s		v As/V v dis/V q/Q		d As/D AM PM RH		Pz			
LINEA-1																																					
P17	75,82	0,00	0,32320	4,97350	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	682,65	682,65	0,00	10,00	586,296	0,600	2,53	2,57	725,65	0,000	0,985	0,941	0,63	0,270	0,921	0,293	28,76	0,76	789,73	787,10	2,63					
P26	75,82																															0,07	789,73	786,34	3,39		
P26	1,353,87																																	789,73	786,27	3,46	
P34	75,82	0,31930	5,29280	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	727,10	727,10	26,25	10,00	600,331	0,600	2,57	2,57	725,65	0,000	1,000	1,002	0,63	0,283	0,943	0,300	29,45	0,76	0,07	787,74	785,51	2,23					
LINEA-3																																					
P18	49,08	0,00	0,17415	0,17415	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,42	24,42	15,08	15,00	155,831	0,250	1,28	1,75	86,07	0,000	0,730	0,284	0,42	0,019	0,245	0,078	11,47	0,74	791,92	790,17	1,75						
P19	49,08																															0,07	791,18	789,43	1,75		
P19	49,08																																	791,18	789,36	1,82	
P20	49,45	0,17415	0,34830	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	48,67	48,67	4,25	5,00	248,000	0,300	1,01	1,14	80,81	0,000	0,881	0,602	0,58	0,048	0,390	0,124	6,08	0,24	0,07	790,97	789,12	1,85					
P20	98,53																																	790,97	789,05	1,92	
P21	76,45	0,32750	0,67580	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	93,82	93,82	7,33	5,00	317,206	0,400	1,19	1,38	174,03	0,000	0,857	0,539	0,55	0,079	0,498	0,159	7,78	0,39	0,07	790,41	788,66	1,75					
P21	174,98																																	790,41	788,59	1,82	
P21	174,98																																				
P22	76,45	0,32750	1,00330	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	138,41	138,41	-1,18	5,00	367,004	0,400	1,31	1,38	174,03	0,000	0,944	0,795	0,63	0,106	0,576	0,184	9,00	0,38	0,07	790,50	788,21	2,29					
P22	251,43																																		790,50	788,14	2,36
P22	251,43																																				
P23	96,13	0,40980	1,41310	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	193,53	193,53	-0,42	5,00	416,170	0,500	1,42	1,61	315,55	0,000	0,885	0,613	0,58	0,136	0,654	0,208	10,21	0,48	0,07	790,54	787,66	2,88					
LINEA-4																																					
P24	98,18	0,00	0,39220	0,39220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	54,99	54,99	3,56	10,00	227,976	0,250	1,35	1,43	70,28	0,000	0,940	0,782	0,68	0,041	0,358	0,114	11,18	0,99	0,07	790,43	788,93	1,50					
P25	98,18																																	790,08	787,94	2,14	
LINEA-5																																					
P27	97,65	0,00	0,49200	1,07760	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	68,98	68,98	8,29	7,00	265,372	0,300	1,25	1,35	95,62	0,000	0,921	0,721	0,64	0,055	0,417	0,133	9,11	0,73	0,07	791,10	789,33	1,77					
P28	97,65																																	0,07	790,29	788,60	1,69
P28	289,22																																		790,29	788,53	1,76
P29	75,96	0,43450	2,16650	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	219,92	219,92	5,00	5,00	436,600	0,500	1,47	1,61	315,55	0,000	0,914	0,697	0,63	0,150	0,686	0,218	10,71	0,38	0,07	789,91	788,15	1,76					
P29	365,18																																		789,91	788,08	1,83
P29	571,65																																				
P30	75,96	0,43450	2,60100	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	279,17	279,17	10,80	8,00	437,184	0,500	1,86	2,03	399,14	0,000	0,914	0,699	0,63	0,150	0,687	0,219	17,16	0,58	0,07	789,09	787,50	1,59					
P30	647,61																																		789,09	787,43	1,66
P30	867,03																																				
P31	98,41	0,42310	3,97160	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	468,44	468,44	0,41	5,00	579,736	0,600	1,77	1,81	513,11	0,000	0,977	0,913	0,63	0,264	0,911	0,290	14,22	0,49	0,07	789,05	786,94	2,11					
P31	965,44																																		789,05	786,87	2,18
P31	1,536,28																																				
P32	51,88	0,15840	6,69850	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	844,24	844,24	1,16	5,00	723,037	0,800	2,06	2,20	1,105,05	0,000	0,935	0,764	0,66	0,411	1,136	0,362	17,73	0,26	0,07	788,99	786,61	2,38					
P32	1,588,16																																		788,99	786,54	2,45
P32	1,699,61																																				
P33	98,64	0,51380	7,53800	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	958,01	958,01	4,06	5,00	758,142	0,800	2,12	2,20	1,105,05	0,000	0,965	0,867	0,63	0,451	1,191	0,379	18,59	0,50	0,07	788,59	786,04	2,55					
P33	1,798,25																																		788,59	785,97	2,62
P33	2,031,82																																				
P34	55,20	0,16160	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,106,45	1,106,45	15,40	10,00	702,697	0,800	2,85	3,11	1,562,78	0,000	0,917	0,708	0,63	0,388	1,104	0,351	34,47	0,55	0,07	785,42	787,74	785,42	2,32				
P34	3,516,71																																				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA MECÁNICA



Estudios y diseños definitivos del alcantarillado sanitario y pluvial del barrio Santa Cruz, parroquia Mercedes Molina, cantón Gualaquiza

UBICACIÓN: Barrio Santa Cruz		DATOS										REALIZADO POR: Alex Cayo										CAUDAL MÍNIMO		0,000		lt/s							
CANTON: Gualaquiza		DENSIDAD : HAB/HA 0,00										CONTIENE: EVACUACIÓN AGUAS LLUVIA.																					
PROVINCIA: Morona Santiago		DOTACION AGUA: LTS/HAB/DIA 0,00																															
FECHA DE REALIZACIÓN: Febrero 2022		RUG/MAN/ING. TUB. PVC																															
IDENTIFICACION		AREAS DE APORTE		AGUAS SERVIDAS		CAUDAL A. LICITAS		CAUDAL INFILT.		CAUDAL LLLUV		CAUDAL DISEÑO		EVALUACIÓN HIDRAULICA										DESINV. DEL TRAMO	SALTO		COTAS (m.s.n.m)		CORT.				
POZO No	LONG. TUB. (M)	LONG. ACUM. (M)	PARC. (HA)	ACUM. (HA)	ACUM. q'	q' * M	0,0015"HAB		L*0,05/1000		q''	q	TERR. Jo	PROY. J	DIAMETRO CALC. ASUM.		CALCULOS HIDRAULICOS										(m)	TERR.	PROY.	(m)			
							PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.	R/s	R/s	o/oo	o/oo	Ø As y Li	Ø	v ds	V	Q	v As/V	v ds/V	q/Q	d As/D	AM	PM	RH	τ	(m)					
LINEA-DESCARGA																																	
P34	85,68	0,00	0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	4,79	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,43		787,74	785,35	2,39	
D1		3.602,39																											0,07	787,33	784,92	2,41	
D1		3.602,39																											787,33	784,85	2,48		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	0,89	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,45					
D2		3.692,39																										0,07	787,25	784,40	2,85		
D2		3.692,39																											787,25	784,33	2,92		
95,98			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	0,94	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,48					
D3		3.788,37																										0,07	787,16	783,85	3,31		
D3		3.788,37																											787,16	783,78	3,38		
84,02			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	1,31	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,42					
D4		3.872,39																										0,07	787,05	783,36	3,69		
D4		3.872,39																											787,05	783,29	3,76		
90,01			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	-0,56	5,00	800,224	0,900	2,20	2,38	1.512,83	0,000	0,925	0,731	0,64	0,503	1,257	0,400	19,63	0,45					
D5		3.962,40																										0,07	787,10	782,84	4,26		
D5		3.962,40																											787,10	782,74	4,36		
89,99			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	0,22	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,45					
D6		4.052,39																										0,07	787,08	782,29	4,79		
D6		4.052,39																											787,08	782,22	4,86		
99,19			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	1,11	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,49					
Pex		4.151,58																										0,07	786,97	781,73	5,24		
LINEA-DESCARGA																																	
Pex		0,00																															
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	27,22	18,00	629,368	0,710	3,55	3,85	1.525,16	0,000	0,923	0,725	0,64	0,311	0,989	0,315	55,57	1,62		786,97	781,48	5,49	
F1		4.241,58																										0,07	784,52	779,86	4,66		
F1		4.241,58																											784,52	779,79	4,73		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	38,56	25,00	591,772	0,600	4,02	4,06	1.147,35	0,000	0,991	0,964	0,63	0,275	0,930	0,296	72,57	2,25					
F2		4.331,58																										0,07	781,05	777,54	3,51		
F2		4.331,58																											781,05	777,47	3,58		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	24,56	10,00	702,697	0,800	2,85	3,11	1.562,78	0,000	0,917	0,708	0,63	0,388	1,104	0,351	34,47	0,90					
F3		4.421,58																										0,07	778,84	776,57	2,27		
F3		4.421,58																											778,84	776,50	2,34		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	10,00	10,00	702,697	0,800	2,85	3,11	1.562,78	0,000	0,917	0,708	0,63	0,388	1,104	0,351	34,47	0,90					
F4		4.511,58																										0,07	777,94	775,60	2,34		
F4		4.511,58																											777,94	775,53	2,41		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	10,44	10,00	702,697	0,800	2,85	3,11	1.562,78	0,000	0,917	0,708	0,63	0,388	1,104	0,351	34,47	0,90					
F5		4.601,58																										0,07	777,00	774,63	2,37		
F5		4.601,58																											777,00	774,56	2,44		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	0,00	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,45					
F6		4.691,58																										0,07	777,00	774,11	2,89		
F6		4.691,58																											777,00	774,04	2,96		
90,00			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	17,89	10,00	702,697	0,800	2,85	3,11	1.562,78	0,000	0,917	0,708	0,63	0,388	1,104	0,351	34,47	0,90					
F7		4.781,58																										0,07	775,39	773,14	2,25		
F7		4.781,58																											775,39	773,07	2,32		
60,38			0,00000	13,90220	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1106,45	1.106,45	-8,94	5,00	800,224	0,800	2,20	2,20	1.105,05	0,000	1,000	1,001	0,63	0,503	1,257	0,400	19,63	0,30					
F8		4.841,96																										0,07	775,93	772,77	3,16		
F8		4.841,96	</																														

CAPITULO IV

4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

- El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial para el barrio Santa Cruz, cantón Gualaquiza se realizo en base a la información otorgada por el GAD Municipal y con los datos obtenidos en campo considerando aspectos técnicos, financieros y sociales, mediante los cuales nos permitieron seleccionar los sistemas adecuados para el proyecto.
- Se realizo el levantamiento topográfico de la zona obteniendo una superficie en su gran mayoría plana, logrando así que el diseño de alcantarillado sanitario y pluvial sean por gravedad en todo el trayecto para las descargas de aguas residuales y pluviales.
- Se elaboró los diseños hidráulicos, presupuesto referencial, planos y especificaciones técnicas para el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial tomando en cuenta las normas y especificaciones vigentes.

4.2 Recomendaciones

- Previo a la construcción del proyecto se debe realizar una charla informativa en cuanto al cuidado y mantenimiento del sistema para su óptimo funcionamiento.
- Verificar que las aguas conducidas en el alcantarillado pluvial sean estrictamente pluviales, evitando que existan conexiones ilícitas para conducir aguas servidas, ya que la descarga se lo realizara de forma directa hacia el rio.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] L. C. Paipilla Quevedo, “Evaluación del Desempeño del Modulo de Alcantarillado Pluvial del Libro de Cálculo de Redes de Alcantarillado ‘CALALC,’” Oct. 2014.
- [2] L. A. Viteri Salan, “Estudio Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Las Aguas Residuales En El Caserío El Placer De La Parroquia Rio Verde De La Provincia De Tungurahua,” p. 225, 2012.
- [3] J. J. C. T. Augusto David García Paredes, “DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA LA URBANIZACIÓN PRIVADA BALCONES DEL NORTE UBICADA EN EL CANTÓN DE EL EMPALME DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS,” 2019.
- [4] SIAPA, “Alcantarillado Pluvial.,” *Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la Z.M.G.*, p. 38, 2014.
- [5] J. Vásquez, “Diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado Menor Casa De Madera, distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo - Lambayeque, 2017,” Universidad César Vallejo, 2019.
- [6] J. C. Guala Pillo and L. M. Ortiz Moya, “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL SECTOR GUAYAQUIL IV, UBICADO EN EL KM. 6.5 DE LA AUTOPISTA TERMINAL TERRESTRE PASCUALES, CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS,” UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL FACULTAD, 2013.
- [7] OPS, “Guías Para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado,” *Organ. Panam. La Salud - Cepi*, p. 73, 2015.
- [8] V. H. Moposita Centeno, “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COOPERATIVA DE VIVIENDA LUZ ADRIANA DE LA PARROQUIA SHELL, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD, 2016.
- [9] EX-IEOS, “NORMAS PARA EL ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES,” 1992.

- [10] S. G. Banda Quezada, “Diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, estación depuradora de aguas residuales (EDAR) para el Centro de Albergue, Formación, y Capacitación Juvenil de la Fundación Don Bosco - Loja,” p. 105, 2013.
- [11] SENAGUA, “Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.,” 2016.
- [12] T. C. Orozco Daqui and J. P. Tapia Avila, “DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL CENTRO PARROQUIAL QUIMIAG,” UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2013.
- [13] A. Sanitario, “Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA CRITERIOS Y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES,” *Actual. los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la Z.M.G.*, vol. 38, pp. 1–38, 2014.
- [14] L. C. M. JOSÉ, “Análisis de la metodología constructiva y de costos del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial con tuberías de hormigón armado ubicado en la urbanización ‘Las Delicias’ del Cantón Daule y su alternativa en tubería de PVC 1.,” 2016.
- [15] M. F. Santiago Andrés, “Diseño del Alcantarillado Sanitario y Pluvial y Tratamiento de Aguas Servidas de la Urbanización San Emilio’ Santiago Andrés Méndez Flores,” 2011.
- [16] E. A. Solís, G. Sosa, and C. Borges, “Redes de alcantarillado sin arrastre de sólidos: una alternativa para la ciudad de Mérida, Yucatán, México Sewer systems without dragging of solids: an alternative for Merida city,” 2017.
- [17] J. C. Aldás, “Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial y tratamiento de aguas servidas,” *Pontif. Univ. Católica del Ecuador*, vol. 22, no. 3, pp. 256–278, 2011.
- [18] W. Amancha, “LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES, CANTÓN CEVALLOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD, 2011.

ANEXOS

Presupuesto

Se detalla los rubros con sus respectiva descripción, unidades, cantidades, precios unitarios y costo total del proyecto del sistema de alcantarillado sanitario.

Tabla 9. Descripción de rubros, unidades, cantidades y precios del alcantarillado sanitario.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

UBICACIÓN: BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ELABORADO: ALEX CAYO

FECHA: FEBRERO 2022

PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO SANITARIO

Rubro	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	REPLANTEO y NIVELACION con EQUIPO TOPOGRAFICO.	km	4,5	267,72	1204,74
2	ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E=5CM	m2	720	6,16	4435,20
3	DESALOJO A MAQUINA DE ASLFATO. EQUIPO: CARGADORA FRONTAL Y VOLQUETA	m3	72	3,75	270,00
4	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0-2.75M	m3	5272,5	2,15	11335,88
5	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00M	m3	1524	3,68	5608,32
6	EXCAVACION DE POZOS EN TIERRA H=0.00-6.00M	m3	272	11,26	3062,72
7	POZO DE REVISIÓN HS 210kg/cm2 de 0-6m	u	41	533,39	21868,99
8	PREPARACIÓN FONDO DE ZANJA (RASANTEO)	m	4499,14	1,03	4634,11
9	COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA E=5CM	m3	225,56	7,48	1687,19
10	TUBERÍA ESTRUCTURADA DE PARED INTERNA LISA SERIE 6 200 mm.	m	3864,27	16,53	63876,38
11	RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL	m3	5437,2	8,87	48227,96
12	RELLENO COMPACTADO CON MAT. DE MEJORAMIENTO	m3	1359,3	11,97	16270,82
13	CARPETA ASFALTICA 2"	m2	720	13,10	9432,00
				Total USD \$	191914,31

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: CIENTO NOVENTA Y UN MIL NOVECIENTOS CATORCE DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTON GUALAQUIZA

UBICACIÓN: BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTON GUALAQUIZA

ELABORADO: ALEX CAYO

FECHA: FEBRERO 2022

PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO PLUVIAL

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
14	REPLANTEO y NIVELACION con EQUIPO TOPOGRAFICO.	km	5,06	267,72	1354,66
15	ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E=5CM	m2	720	6,16	4435,20
16	DESALOJO DE ASFALTO A MAQUINA. EQUIPO: CARGADORA FRONTAL Y VOLQUETA	m3	72	3,75	270,00
17	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0-2.75M	m3	5955	2,15	12803,25
18	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00M	m3	2752,5	3,68	10129,20
19	EXCAVACION DE POZOS EN TIERRA H=0.00-6.00M	m3	345	11,26	3884,70
20	POZO DE REVISIÓN HS 210kg/cm2 de 0-6m	u	52	533,39	27736,28
21	PREPARACIÓN FONDO DE ZANJA (RASANTEO)	m	5061,69	1,03	5213,54
22	COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA E=5CM	m3	151,85	7,48	1135,84
23	TUBERÍA ESTRUCTURADA DE PARED INTERNA LISA SERIE 6 250 mm.	m	826,98	20,20	16705,00
24	TUBERIA ESTRUCTURADA DE PARED INTERNA LISA SERIE 6 300 mm.	m	823,49	23,62	19450,83
25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=400MM	m	601,88	41,04	24701,16
26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=500MM	m	589,42	50,64	29848,23
27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=600MM	m	467,53	64,65	30225,82
28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=710MM	m	181,69	80,37	14602,43
29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=800MM	m	1570,69	118,20	185655,56
30	RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL	m3	7242	8,87	64236,54
31	RELLENO COMPACTADO CON MAT. DE MEJORAMIENTO	m3	1810,5	14,38	26034,99
32	CARPETA ASFALTICA 2"	m2	720	13,10	9432,00
				Total USD	
				\$	487855,23

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

Análisis de precios unitarios alcantarillado sanitario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTON GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 1 de
 32
 Unidad:
 km

Rubro: 1

Detalle: REPLANTEO y NIVELACIÓN con EQUIPO TOPOGRÁFICO.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					7,14
Herramienta menor (5% MO)					7,14
Estación Total	1	6	6	9,00	54,00
Subtotal M					68,28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	9,00	34,47
Cadenero	2	3,87	7,74	9,00	69,66
TOPÓGRAFO 2: título exper mayor a 5 años (Estr. Oc. C1)	1	4,29	4,29	9,00	38,61
Subtotal N					142,74
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Estacas de madera de 50 cm	u	30	0,4	12,00	
Pintura Latex	g!	0,008	10,46	0,08	
Subtotal O					12,08
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					223,10
INDIRECTOS 10%					22,31
UTILIDAD 10%					22,31
COSTO TOTAL DEL RUBRO					267,72
VALOR OFERTADO					267,72

**SON: SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 2 de
32
Unidad:
m²

Rubro: 2
Detalle: ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E=5CM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,18
Herramienta menor (5% MO)					0,18
Cortadora de Asfalto	1	5	5	0,23	1,15
Subtotal M					1,51
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,23	1,76
Albañil	1	3,87	3,87	0,23	0,89
Operador de equipo liviano	1	3,87	3,87	0,23	0,89
Maestro de obra	0,1	4,09	0,409	0,23	0,09
Subtotal N					3,63
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				5,14
	INDIRECTOS 10%				0,51
	UTILIDAD 10%				0,51
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				6,16
	VALOR OFERTADO				6,16

SON:SEIS DOLARES CON DIECISÉIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 3 de
32
Unidad:
m3

Rubro: 3

Detalle: DESALOJO A MAQUINA DE ASFALTO. EQUIPO: CARGADORA FRONTAL Y VOLQUETA

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,03
Herramienta menor (5% MO)					0,03
Volqueta 8m3	1	24,63	24,63	0,04	0,99
Cargadora frontal	1	38,53	38,53	0,04	1,54
Subtotal M					2,59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,04	0,15
OPERADOR Excavadora	1	4,29	4,29	0,04	0,17
Chofer camiones pesados (Estruct. Oc. C1)	1	5,62	5,62	0,04	0,22
Subtotal N					0,54
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O				0,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3,13
		INDIRECTOS 10%			0,31
		UTILIDAD 10%			0,31
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			3,75
		VALOR OFERTADO			3,75

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 4 de
32
Unidad:
m3

Rubro: 4

Detalle: EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0-2.75M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,02
Herramienta menor (5% MO)					0,02
Retroexcavadora	1	20,93	20,93	0,06	1,26
Subtotal M					1,30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,06	0,23
OPERADOR Retroexcavadora	1	4,29	4,29	0,06	0,26
Subtotal N					0,49
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,79	
			INDIRECTOS 10%	0,18	
			UTILIDAD 10%	0,18	
			COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,15	
			VALOR OFERTADO	2,15	

SON: DOS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 5 de
32
Unidad:
m3

Rubro: 5

Detalle: EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,05
Herramienta menor (5% MO)					0,05
Retroexcavadora	1	20,93	20,93	0,09	1,88
Subtotal M					1,98
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,09	0,69
OPERADOR Retroexcavadora	1	4,29	4,29	0,09	0,39
Subtotal N					1,08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,06
INDIRECTOS 10%					0,31
UTILIDAD 10%					0,31
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,68
VALOR OFERTADO					3,68

SON: CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 6 de
32
Unidad:
m3

Rubro: 6

Detalle: EXCAVACIÓN DE POZOS EN TIERRA H=0.00-6.00M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,43
Herramienta menor (5% MO)					0,43
Subtotal M					0,86
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	2	7,66
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,29	0,429	2	0,86
Subtotal N					8,52
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,38
INDIRECTOS 10%					0,94
UTILIDAD 10%					0,94
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,26
VALOR OFERTADO					11,26

SON: ONCE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 7 de
32
Unidad: u

Rubro: 7

Detalle: POZO DE REVISIÓN HS 210kg/cm2 de 0-6m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					2,02
Herramienta menor (5% MO)					2,02
Subtotal M					4,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	5	38,30
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,29	0,429	5	2,15
Subtotal N					40,45
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pozo de revisión tipo D. Incluye tapa de hormigón y accesorios del pozo según homologación del Sistema de distribución eléctrica de Redes Subterráneas.	u	1	400	400,00	
Subtotal O				400,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					444,49
INDIRECTOS 10%					44,45
UTILIDAD 10%					44,45
COSTO TOTAL DEL RUBRO					533,39
VALOR OFERTADO					533,39

SON: QUINIENTOS TREINTA Y TRES DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 8 de
32

Rubro: 8

Unidad: m

Detalle: PREPARACIÓN FONDO DE ZANJA (RASANTEO)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,04
Herramienta menor (5% MO)					0,04
Subtotal M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,1	0,38
Albañil	1	3,87	3,87	0,1	0,39
Subtotal N					0,77
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,85
INDIRECTOS 10%					0,09
UTILIDAD 10%					0,09
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,03
VALOR OFERTADO					1,03

SON: UN DÓLAR CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 9 de 32

Rubro: 9

Unidad: m3

Detalle: COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA E=5CM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,19
Herramienta menor (5% MO)					0,19
Subtotal M					0,38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,5	1,92
Albañil	1	3,87	3,87	0,5	1,94
Subtotal N					3,86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena fina de río - material para relleno inicial	m3	0,2	10	2,00	
Subtotal O				2,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,24
INDIRECTOS 10%					0,62
UTILIDAD 10%					0,62
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,48
VALOR OFERTADO					7,48

SON: SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 10 de 32

Rubro: 10

Unidad: m

Detalle: TUBERÍA ESTRUCTURADA DE PARED INTERNA LISA SERIE 6 200 mm.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,06
Herramienta menor (5% MO)					0,06
Subtotal M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,1	0,77
Plomero	1	3,83	3,83	0,1	0,38
Subtotal N					1,15
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC rígida pared estructurada 200 mm	ml	1	12,5	12,50	
Subtotal O				12,50	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13,77
INDIRECTOS 10%					1,38
UTILIDAD 10%					1,38
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16,53
VALOR OFERTADO					16,53

SON: DIECISÉIS DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 11 de 32

Rubro: 11

Unidad: m3

Detalle: RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,21
Herramienta menor (5% MO)					0,21
Compactador mecánico	1	5	5	0,53	2,65
Subtotal M					3,07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,53	4,06
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,29	0,429	0,53	0,23
Subtotal N					4,29
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,03	0,87	0,03	
Subtotal O					0,03
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,39
INDIRECTOS 10%					0,74
UTILIDAD 10%					0,74
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,87
VALOR OFERTADO					8,87

SON: OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Hoja 12 de 32

Rubro: 12

Unidad: m3

Detalle: RELLENO COMPACTADO CON MAT. DE MEJORAMIENTO

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,03
Herramienta menor (5% MO)					0,03
Motoniveladora	1	47,85	47,85	0,02	0,96
Tanquero	1	23,49	23,49	0,02	0,47
Rodillo vib. liso	1	45	45	0,02	0,90
Volqueta 12 m3	1	25	25	0,02	0,50
Subtotal M					2,89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,02	0,15
OPERADOR Motoniveladora	1	4,29	4,29	0,02	0,09
OPERADOR Rodillo autopropulsado	1	4,29	4,29	0,02	0,09
Chofer de volqueta	1	5,62	5,62	0,02	0,11
Chofer de tanquero	1	5,62	5,62	0,02	0,11
Subtotal N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	1	6,5	6,50	
Agua	m3	0,03	0,87	0,03	
Subtotal O				6,53	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,97
INDIRECTOS 10%					1,00
UTILIDAD 10%					1,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,97
VALOR OFERTADO					11,97

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO SANITARIO

Rubro: 13
 Detalle: CARPETA ASFÁLTICA 2"

Hoja 13 de 32
 Unidad: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,02
Herramienta menor (5% MO)					0,02
Volqueta 8m3	1	24,63	24,63	0,01	0,25
Rodillo vib. liso	1	45	45	0,01	0,45
Distribuidor de asfalto	1	45	45	0,01	0,45
Planta asfáltica	1	164,13	164,13	0,01	1,64
Terminadora de asfalto tipo biteli 88	1	25	25	0,01	0,25
Subtotal M					3,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	4	3,83	15,32	0,01	0,15
Chofer otros camiones	2	5,62	11,24	0,01	0,11
Operador de equipo pesado	3	4,29	12,87	0,01	0,13
Subtotal N					0,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Asfalto	gl	1,7	2,77	4,71	
Arena	m3	0,1	18	1,80	
Ripio	m3	0,07	13,45	0,94	
Subtotal O				7,45	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,92
INDIRECTOS 10%					1,09
UTILIDAD 10%					1,09
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13,10
VALOR OFERTADO					13,10

SON: TRECE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Análisis de precios unitarios alcantarillado pluvial



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 14 de
32

Rubro: 14

Unidad: km

Detalle: REPLANTEO y NIVELACIÓN con EQUIPO TOPOGRÁFICO.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					7,14
Herramienta menor (5% MO)					7,14
Estación Total	1	6,00	6,00	9,00	54,00
Subtotal M					68,28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL/H R	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	9,00	34,47
Cadenero	2	3,87	7,74	9,00	69,66
TOPOGRAFO 2: título exper mayor a 5 años (Estr. Oc. C1)	1	4,29	4,29	9,00	38,61
Subtotal N					142,74
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Estacas de madera de 50 cm	u	30	0,4	12,00	
Pintura Latex	gl	0,008	10,46	0,08	
Subtotal O				12,08	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					223,10
INDIRECTOS 10%					22,31
UTILIDAD 10%					22,31
COSTO TOTAL DEL RUBRO					267,72
VALOR OFERTADO					267,72

**SON: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 15 de 32

Rubro: 15

Unidad: m2

Detalle: ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E=5CM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,18
Herramienta menor (5% MO)					0,18
Cortadora de Asfalto	1	5	5	0,23	1,15
Subtotal M					1,51
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,23	1,76
Albañil	1	3,87	3,87	0,23	0,89
Operador de equipo liviano	1	3,87	3,87	0,23	0,89
Maestro de obra	0,1	4,09	0,409	0,23	0,09
Subtotal N					3,63
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O				0,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,14
INDIRECTOS 10%					0,51
UTILIDAD 10%					0,51
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,16
VALOR OFERTADO					6,16

SON: SEIS DÓLARES CON DIECISÉIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 16 de 32

Rubro: 16

Unidad: m3

Detalle: DESALOJO DE ASFALTO A MAQUINA. EQUIPO: CARGADORA FRONTAL Y VOLQUETA

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,03
Herramienta menor (5% MO)					0,03
Volqueta 8m3	1	24,63	24,63	0,04	0,99
Cargadora frontal	1	38,53	38,53	0,04	1,54
Subtotal M					2,59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL/H R	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,04	0,15
OPERADOR Excavadora	1	4,29	4,29	0,04	0,17
Chofer camiones pesados (Estruct. Oc. C1)	1	5,62	5,62	0,04	0,22
Subtotal N					0,54
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O				0,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,13
INDIRECTOS 10%					0,31
UTILIDAD 10%					0,31
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,75
VALOR OFERTADO					3,75

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 17 de 32

Rubro: 17

Unidad: m3

Detalle: EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0-2.75M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,02
Herramienta menor (5% MO)					0,02
Retroexcavadora	1	20,93	20,93	0,06	1,26
Subtotal M					1,30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,06	0,23
OPERADOR Retroexcavadora	1	4,29	4,29	0,06	0,26
Subtotal N					0,49
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,79
			INDIRECTOS 10%		0,18
			UTILIDAD 10%		0,18
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,15
			VALOR OFERTADO		2,15

SON: DOS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 18 de 32

Rubro: 18

Unidad: m3

Detalle: EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,05
Herramienta menor (5% MO)					0,05
Retroexcavadora	1	20,93	20,93	0,09	1,88
Subtotal M					1,98
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,09	0,69
OPERADOR Retroexcavadora	1	4,29	4,29	0,09	0,39
Subtotal N					1,08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,06
INDIRECTOS 10%					0,31
UTILIDAD 10%					0,31
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,68
VALOR OFERTADO					3,68

SON: TRES DÓLARES CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 19 de
32

Rubro: 19
Detalle: EXCAVACIÓN DE POZOS EN TIERRA H=0.00-6.00M

Unidad: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,43
Herramienta menor (5% MO)					0,43
Subtotal M					0,86
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	2	7,66
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,29	0,429	2	0,86
Subtotal N					8,52
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9,38
			INDIRECTOS 10%		0,94
			UTILIDAD 10%		0,94
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		11,26
			VALOR OFERTADO		11,26

SON: ONCE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 20 de 32

Rubro: 20

Unidad: u

Detalle: POZO DE REVISIÓN HS 210kg/cm2 de 0-6m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					2,02
Herramienta menor (5% MO)					2,02
Subtotal M					4,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	5,00	38,30
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,29	0,429	5,00	2,15
Subtotal N					40,45
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pozo de revisión tipo D. Incluye tapa de hormigón y accesorios del pozo según homologación del Sistema de distribución eléctrica de Redes Subterráneas.	u	1	400	400,00	
Subtotal O				400,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					444,49
INDIRECTOS 10%					44,45
UTILIDAD 10%					44,45
COSTO TOTAL DEL RUBRO					533,39
VALOR OFERTADO					533,39

SON: QUINIENTOS TREINTA Y TRES DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 21 de 32

Rubro: 21

Unidad: m

Detalle: PREPARACIÓN FONDO DE ZANJA (RASANTEO)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,04
Herramienta menor (5% MO)					0,04
Subtotal M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,1	0,38
Albañil	1	3,87	3,87	0,1	0,39
Subtotal N					0,77
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,85
			INDIRECTOS 10%		0,09
			UTILIDAD 10%		0,09
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,03
			VALOR OFERTADO		1,03

SON: UN DÓLAR CON TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 22 de
32

Rubro: 22

Unidad: m3

Detalle: COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA E=5CM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,19
Herramienta menor (5% MO)					0,19
Subtotal M					0,38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	1	3,83	3,83	0,5	1,92
Albañil	1	3,87	3,87	0,5	1,94
Subtotal N					3,86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena fina de río - material para relleno inicial	m3	0,2	10	2,00	
Subtotal O					2,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,24
INDIRECTOS 10%					0,62
UTILIDAD 10%					0,62
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,48
VALOR OFERTADO					7,48

SON: SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 23 de 32

Rubro: 22

Unidad: m

Detalle: TUBERÍA ESTRUCTURADA DE PARED INTERNA LISA SERIE 6 250 mm.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,046
Herramienta menor (5% MO)					0,046
Subtotal M					0,092
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,08	0,61
Plomero	1	3,83	3,83	0,08	0,31
Subtotal N					0,92
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC rígida pared estructurada 250 mm	m	1	15,83	15,83	
Subtotal O				15,83	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16,84
INDIRECTOS 10%					1,68
UTILIDAD 10%					1,68
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,20
VALOR OFERTADO					20,20

SON: VEINTE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 24 de 32

Rubro: 24
 Detalle: TUBERÍA ESTRUCTURADA DE PARED INTERNA LISA SERIE 6 300 mm.

Unidad: m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,03
Herramienta menor (5% MO)					0,03
Subtotal M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Ayudante de plomero	1	3,83	3,83	0,08	0,31
Plomero	1	3,83	3,83	0,08	0,31
Subtotal N					0,62
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería Pvc Rigido Pared Estructurada D=300 Mm	ml	1	19	19,00	
Subtotal O					19,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19,68
INDIRECTOS 10%					1,97
UTILIDAD 10%					1,97
COSTO TOTAL DEL RUBRO					23,62
VALOR OFERTADO					23,62

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 25 de
32

Rubro: 25

Unidad: m

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=400MM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,10
Herramienta menor (5% MO)					0,10
Subtotal M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,13	1,00
Albañil	1	3,87	3,87	0,13	0,50
Plomero	1	3,83	3,83	0,13	0,50
Subtotal N					2,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería para alcantarillado D=450 mm	m	1	32	32,00	
Subtotal O				32,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					34,20
INDIRECTOS 10%					3,42
UTILIDAD 10%					3,42
COSTO TOTAL DEL RUBRO					41,04
VALOR OFERTADO					41,04

SON: CUARENTA Y UN DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 26 de 32

Rubro: 26

Unidad: m

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=500MM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,10
Herramienta menor (5% MO)					0,10
Subtotal M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,13	1,00
Albañil	1	3,87	3,87	0,13	0,50
Plomero	1	3,83	3,83	0,13	0,50
Subtotal N					2,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería para alcantarillado D= 500mm	m	1	40	40,00	
Subtotal O					40,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					42,20
INDIRECTOS 10%					4,22
UTILIDAD 10%					4,22
COSTO TOTAL DEL RUBRO					50,64
VALOR OFERTADO					50,64

SON: CINCUENTA DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 27 de
32

Rubro: 27

Unidad: m

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=600MM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,13
Herramienta menor (5% MO)					0,13
Subtotal M					0,26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,17	1,30
Albañil	1	3,87	3,87	0,17	0,66
Plomero	1	3,83	3,83	0,17	0,65
Subtotal N					2,61
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería para alcantarillado D=600 mm.	m	1,00	51,00	51,00	
Subtotal O				51,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					53,87
INDIRECTOS 10%					5,39
UTILIDAD 10%					5,39
COSTO TOTAL DEL RUBRO					64,65
VALOR OFERTADO					64,65

SON: SESENTA Y CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 28 de
32
Unidad: m

Rubro: 28

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=710MM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,32
Herramienta menor (5% MO)					0,32
Subtotal M					0,64
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	3	3,83	11,49	0,33	3,79
Albañil	1	3,87	3,87	0,33	1,28
Plomero	1	3,83	3,83	0,33	1,26
Subtotal N					6,33
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería para alcantarillado D=710mm	m	1	60	60,00	
Subtotal O				60,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					66,97
INDIRECTOS 10%					6,70
UTILIDAD 10%					6,70
COSTO TOTAL DEL RUBRO					80,37
VALOR OFERTADO					80,37

SON: OCHENTA DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 29 de
32
Unidad: m

Rubro: 29

Detalle: SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PERILADA PARA ALCANTARILLADO Di=800MM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,68
Herramienta menor (5% MO)					0,68
Retroexcavadora	1	20,93	20,93	0,5	10,47
Subtotal M					11,83
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	4	3,83	15,32	0,50	7,66
Albañil	1	3,87	3,87	0,50	1,94
Plomero	1	3,83	3,83	0,50	1,92
OPERADOR Retroexcavadora	1	4,29	4,29	0,50	2,15
Subtotal N					13,67
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería para alcantarillado Di=800mm	m	1,00	73,00	73,00	
Subtotal O					73,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					98,50
INDIRECTOS 10%					9,85
UTILIDAD 10%					9,85
COSTO TOTAL DEL RUBRO					118,20
VALOR OFERTADO					118,20

SON: CIENTO DIECIOCHO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 30 de
32

Rubro: 32

Unidad: m3

Detalle: RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,21
Herramienta menor (5% MO)					0,21
Compactador mecánico	1	5	5	0,530	2,65
Subtotal M					3,07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	2	3,83	7,66	0,530	4,06
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,29	0,429	0,530	0,23
Subtotal N					4,29
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,03	0,87	0,03	
Subtotal O					0,03
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,39
INDIRECTOS 10%					0,74
UTILIDAD 10%					0,74
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,87
VALOR OFERTADO					8,87

SON: OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVO
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 31 de
32

Rubro: 31

Unidad: m3

Detalle: RELLENO COMPACTADO CON MAT. DE MEJORAMIENTO

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,04
Herramienta menor (5% MO)					0,04
Motoniveladora	1	47,85	47,85	0,02	0,96
Tanquero	1	23,49	23,49	0,02	0,47
Rodillo vib. liso	1	45,00	45,00	0,02	0,90
Volqueta 12 m3	2	25,00	50,00	0,02	1,00
Subtotal M					3,41
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	
Peón	3	3,83	11,49	0,02	0,23
OPERADOR Motoniveladora	1	4,29	4,29	0,02	0,09
OPERADOR Rodillo autopropulsado	1	4,29	4,29	0,02	0,09
Chofer de volqueta	2	5,62	11,24	0,02	0,22
Chofer de tanquero	1	5,62	5,62	0,02	0,11
Subtotal N					0,74
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	m3	1,2	6,5	7,80	
Agua	m3	0,03	0,87	0,03	
Subtotal O					7,83
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11,98
			INDIRECTOS 10%		1,20
			UTILIDAD 10%		1,20
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,38
			VALOR OFERTADO		14,38

SON: CATORCE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ALCANTARILLADO PLUVIAL

Hoja 32 de
32
Unidad: m2

Rubro: 32

Detalle: CARPETA ASFÁLTICA 2"

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0,02
Herramienta menor (5% MO)					0,02
Volqueta 8m3	1	24,63	24,63	0,01	0,25
Rodillo vib. liso	1	45,00	45,00	0,01	0,45
Distribuidor de asfalto	1	45,00	45,00	0,01	0,45
Planta asfáltica	1	164,13	164,13	0,01	1,64
Terminadora de asfalto tipo biteli 88	1	25,00	25,00	0,01	0,25
Subtotal M					3,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	4	3,83	15,32	0,01	0,15
Chofer otros camiones	2	5,62	11,24	0,01	0,11
Operador de equipo pesado	3	4,29	12,87	0,01	0,13
Subtotal N					0,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Asfalto	gl	1,70	2,77	4,71	
Arena	m3	0,10	18,00	1,80	
Ripio	m3	0,07	13,45	0,94	
Subtotal O				7,45	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,92
INDIRECTOS 10%					1,09
UTILIDAD 10%					1,09
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13,10
VALOR OFERTADO					13,10

SON: TRECE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Especificaciones Técnicas

- REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO

Definición

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, previo a la construcción, en base a los datos que constan en los planos a fin de que se proceda a la excavación de las zanjas y la colocación de la tubería respectiva.

Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como estación total, niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón o estacas, perfectamente identificados a fin de que sirvan de guía para la excavación de las zanjas y posteriormente la colocación de las tuberías.

En algunos casos será necesario identificarlas con la cota y la abscisa correspondiente como en el caso de sistemas de alcantarillado. Los datos de abscisado, alineación, y cortes de zanja se dejará claramente identificado cada 20 metros o según indique el Fiscalizador de la obra.

El Contratante proporcionará al contratista los planos a replantearse y demás datos de campo, el BM y referencias, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Unidad: km.

Materiales mínimos: Estacas de madera de 50cm, l=50cm, y Pintura látex

Equipo mínimo: Herramienta menor y Estación total.

Mano de obra mínima: Topógrafo 2: título exp. Mayor a 5 años (Estr. Oc. C1), Cadenero.

Medición y Forma de Pago

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

- **ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E=5CM**

Descripción

Se entenderá por "rotura de pavimentos" a la operación consistente en romper, remover y desalojar pavimentos, donde hubiese necesidad de ello, previamente a la excavación de zanjas.

El material producto de la rotura deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que fije el proyecto y/o ordene la Fiscalización.

El Contratista deberá contar con todo el equipo adecuado y necesario para la demolición y retiro del pavimento existente.

Unidad: M2

Mano de obra mínima: Peón, albañil, operador de equipo liviano, maestro de obra

Equipos mínimos: Cortadora de asfalto, herramienta menor

Medición y forma de pago

La rotura y desalojo de pavimento será medida en metros cuadrados; el número de metros cuadrados que se considerará para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho especificado para la excavación de zanjas, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

No se medirán para el pago las cajas de revisión, sumideros, pozos u otros elementos que se hallen incluidos en la zanja.

La demolición y desalojo de pavimento que ejecute el Contratista de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por la Fiscalización, se le estimará y liquidará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en la Tabla de Cantidades y Precios del Contrato.

El pago se realizará por el trabajo ejecutado y aprobado por fiscalización en el período de planilla.

- **DESALOJO DE MATERIAL**

Definición. -

Acarreo

Se entenderá por acarreo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren en la zona de libre colocación, que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

El acarreo, comprenderá también la actividad de movilizar el material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia mayor de 100 m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno. Si el acarreo se realiza en una distancia menor a 100 m, su costo se deberá incluir en el rubro que ocasione dicho acarreo. El acarreo se podrá realizar con carretillas, al hombro, mediante acémilas o cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

En los proyectos en los que no se puede llegar hasta el sitio mismo de construcción de la obra con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados cerca de ésta debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de estos materiales será considerado dentro del análisis del rubro.

Transporte

Se entiende por transporte, todas las tareas que permiten llevar al sitio de obra, todos los materiales necesarios para su ejecución, para los que en los planos y documentos de la obra se indicará cuáles son; y el desalojo desde el sitio de obra a los lugares determinados en los planos o por el Fiscalizador, de todos los materiales producto de las excavaciones, que no serán aprovechados en los rellenos y deben ser retirados.

Este rubro incluye: carga, transporte y volteo final,

Especificaciones. -

Acarreo

El acarreo de materiales producto de las excavaciones o determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y volteo.

Transporte

El transporte se realizará del material autorizado por el Fiscalizador y a los sitios previamente determinados en los planos o dispuestos por la Fiscalización, este trabajo se ejecutará con los equipos adecuados, y de tal forma que no cause molestias a los usuarios de las vías ni a los moradores de los sitios de acopio.

El transporte deberá hacerse a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el fiscalizador, si el contratista decidiera otra ruta u otro sitio de recepción de los materiales desalojados, o transportados, la distancia para el pago será aquella determinada por el fiscalizador o los planos.

Forma de pago. -

Acarreo

Los trabajos de acarreo de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

El acarreo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en metros cúbicos (m³) con dos decimales de aproximación, de acuerdo con los precios estipulados en el Contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 1 (uno) kilómetro alrededor de la misma.

Transporte

El transporte para el pago será calculado como el producto del volumen realmente transportado, por la distancia desde el centro de gravedad del lugar de las excavaciones hasta el sitio de descarga señalado por el fiscalizador.

Para el cálculo del transporte: el volumen transportado será el realmente excavado medido en metros cúbicos en el sitio de obra, y la distancia en Kilómetros y fracción de Km. será la determinada por el fiscalizador en la ruta definida desde la obra al sitio de depósito.

- EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA

Definición

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería, del alcantarillado o para las estructuras correspondientes, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de estas, la

remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería o construcción de la estructura. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, es decir excavaciones para obras de captación, estación de bombeo, planta de tratamiento, tanques de reserva, cimentaciones en general y zanjas para alojar la tubería.

Especificaciones

Excavación en tierra.

La excavación de zanjas para tubería y otros será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones, pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para permitir un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m. La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación.

Para profundidades de entre 0 y 2.00 m. Se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

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

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

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre-excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se procederá a rellenar con tierra buena o replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados o alterados durante la excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente a su cargo.

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

El material excavado sobrante después del relleno será dispuesto de acuerdo con lo que indique la Fiscalización.

Presencia de agua

La presencia puede provenir del subsuelo (nivel freático), de aguas lluvias, de inundación, de operaciones de construcción, aguas servidas y otras.

Como el agua dificulta el trabajo disminuye la seguridad del personal y de la obra misma, por lo tanto, el Constructor debe tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser: tablestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En el tiempo lluvioso no se permitirá efectuar las excavaciones de zanjas con el objeto de evitar la presencia de aguas lluvias y bajo ningún concepto se colocará la tubería bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas.

Manipuleo y desalojo del material excavado

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe la Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

Seguridad y disposición del trabajo

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, el Contratista colocará los entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores de la obra, de las estructuras y propiedades adyacentes. La Fiscalización deberá exigir que estos trabajos sean realizados en la cantidad y calidad necesarias.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 500 m de zanja con anterioridad a la colocación y prueba de la tubería y no se dejará más de 500 m de zanja sin relleno luego de haber colocado y probado los tubos siempre y cuando las condiciones del terreno y climáticas sean las deseadas. En otras circunstancias será la Fiscalización quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

Unidad: m³.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima: Albañil, Peón y Maestro Mayor.

Medición y pago

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

- POZO DE REVISIÓN HS=F'C=210KG/CM2 DE 0 A 6M

Definición

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 100 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

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 hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ 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.

Forma de pago

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo con el proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad con los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo y paredes, y según el rubro podrán incluirse: estribos, cerco y tapa de HF u Hormigón Armado.

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.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

Las paredes y el cono de los pozos deben ser construidos de mampostería de ladrillo con un espesor de 0.30 m.

Las paredes laterales interiores serán enlucidas con mortero de cemento-arena 1:3 y un espesor de 1 cm. terminado tipo liso pulido fino. La altura del enlucido mínimo será de 0.80 m. medidos a partir de la base del pozo según los planos de detalles.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasa de 0.60 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión.

- **PREPARACIÓN FONDO DE ZANJA (RASANTEO)**

Definición. -

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

Especificaciones. -

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizará de acuerdo con lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Forma de pago. -

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

Conceptos de trabajo. -

- **COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA E=5CM**

Definición. -

Conjunto de trabajos necesarios para la colocación correcto de la tubería sobre fondos duros.

Especificaciones. -

Para el caso de fondos duros o gravosos es necesario realizar la colocación de una capa de 3 a 10cm de espesor de material fino, con el fin de evitar la rotura de la tubería, previo a su colocación se deberá notificar a fiscalización para la verificación y medición correspondiente.

Medición y pagos

La cama de asiento en fondo duro se medirá en metros lineales, de acuerdo con la unidad definida en el presupuesto general, con aproximación a dos decimales. La cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

- **SUMINISTRO TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC**

Definición. -

Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

Especificaciones. -

Las sillas suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

Forma de pago. -

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

- **10 11 SUMINISTRO TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC**

Definición:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua. **Especificaciones:**

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

TUBERÍA DE PVC:

* INEN 2059 TERCERA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

TUBERÍA DE POLIETILENO:

* INEN 2360:2004 "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS E INSPECCIÓN. "STANDARD SPECIFICATION FOR GRP SEWER AND INDUSTRIAL PIPE"

Unidad: m.

Medición y pago:

La medición y pago se hará por "Metro lineal" (m) de tubería de PVC E/C tipo B instalada, y según verificación en obra y con planos del proyecto. El rubro no incluye la excavación y relleno, los que se calcularán y cancelarán por separado.

- **RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL**

Definición

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas, de las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras, hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

Especificación

Relleno

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 y alineaciones del tramo.

El material y el procedimiento del relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería, así como de los daños e inestabilidad de los mismos, causados por el inadecuado procedimiento del relleno.

Las operaciones de relleno en cada tramo se terminarán sin demora.

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 podrán utilizar otros elementos mecánicos, como compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura. Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno

o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Material para relleno:

Material para relleno: excavado, de préstamo, terro-cemento En el relleno se empleará el material de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material y previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno.

En ningún caso el material para relleno deberá tener un peso específico en seco menor a 1.600 kg/m³.

El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Unidad: m³.

Equipo mínimo: Excavadora CAT320, Compactador manual (sapo), Herramienta menor y Camión cisterna 10000lt.

Mano de obra mínima: O.E.P.1, ayudante de maquinaria, Peón, Chofer.

Medición y pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido con fines de pago en m³, con aproximación a la décima. Al efecto se medirán los volúmenes

efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre-excavación, o derrumbes imputables al Constructor, no será medido para fines de pago.

- **CARPETA ASFALTICA E=2"**

Definición:

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico de espesor e=2', colocado sobre la capa de base, de acuerdo con los requerimientos del proyecto y las órdenes de Fiscalización. Se incluye en este rubro el riego de imprimación realizado con materiales bituminoso.

Especificación:

El hormigón asfáltico será constituido por agregados graduados de grueso a fino y cuando sea requerido, de relleno mineral, mezclados uniformemente y en caliente con material en una planta central.

Materiales

Material asfáltico. - El tipo de asfalto a ser usado será el AP3 85-100 para carpeta asfáltica y el RC2 para imprimación; sin embargo, en caso necesario el fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción hasta los grados inmediatamente más próximos sin que haya modificación en el precio unitario del contrato.

Este material consistirá en asfalto refinado, o una combinación de asfalto refinado y aceite fluidificante, de consistencia adecuada para trabajos de pavimentación. Será homogéneo y libre de agua, no contendrá ningún residuo obtenido por la destilación artificial del carbón, ni alquitrán de carbón ni aceite parafinado, y no producirán espuma al calentarse a 175 °C y deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M 20.

Agregados. - Los agregados para hormigón asfáltico mezclado en planta estarán formados de piedra triturada, ripio, grava de arena, arena u otro material granular aprobado y un relleno de piedra finamente triturada u otros materiales minerales finamente divididos.

Los agregados se compondrán de fragmentos limpios resistentes y duros, libres de materiales vegetal y de exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables,

así como de material mineral cubierto de arcilla u otro material inconveniente. Deberán graduarse de grueso a fino con relleno mineral y deberán cumplir con las exigencias de granulometría que se indican a continuación:

El valor máximo de desgaste a la abrasión será de 40% a 500 vueltas en la máquina de los ángeles.

Equipo

Plantas mezcladoras. - Deberán estar diseñadas de tal manera que produzcan una mezcla uniforme que concuerde con la fórmula maestra de obra, dentro de las tolerancias especificadas.

Equipo de transporte y distribución. - Los camiones para el transporte de mezclas bituminosas deberán contar con cajas metálicas herméticas, lisas y limpias, que hayan sido recubiertas con una pequeña cantidad de un material aprobado para evitar que la mezcla se adhiera a las cajas. Cada carga se protegerá contra las inclemencias del tiempo y contra el enfriamiento con tapas de lonas u otros medios adecuados.

La distribución y terminación de la mezcla asfáltica se efectuará por medio de pavimentadoras mecánicas, autopropulsadas y capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con las dimensiones del proyecto.

El contratista proveerá todas las herramientas menores que sean necesarias y las mantendrá libres de acumulación de materiales bituminosos. En todo momento deberá tener preparado y listo una suficiente cantidad de lonas impermeables para utilizarlas en situaciones de emergencia tales como lluvias, vientos, demoras inevitables, etc.

Equipo de compactación. - El equipo de compactación consistirá de rodillos lisos de acero y rodillos neumáticos autopropulsados y con marcha atrás, y el número de unidades deberá ser suficiente para poder compactar la mezcla a la densidad especificada mientras se encuentra en una condición trabajable. Como mínimo el Contratista deberá proveer con

cada pavimentadora, un rodillo liso de 3 ruedas o tandem de 3 ejes, un rodillo liso tandem de 2 ejes y un rodillo neumático.

Ensayos y tolerancias:

Ensayos de materiales.- La granulometría de los agregados para hormigón asfáltico se comprobará mediante el ensayo INEN 696 ASSTHO T – 11 y T – 27, que se efectuará sobre muestras que se tomarán periódicamente de los acopios de existencia, de las tolvas de recepción en calientes y de la mezcla asfáltica preparada, para asegurar que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas para la fórmula maestra de obra.

La calidad del material asfáltico se comprobará mediante los ensayos establecidos en la norma AASHTO M 20, cuyos principales requisitos se presentan en la tabla 810-2.1, ESPECIFICACIONES DE CEMENTOS ASFALTICOS constante en las especificaciones generales del MOP 001-F de 1.993

La mezcla deberá cumplir los requisitos indicados a continuación:

Las muestras de hormigón asfáltico serán tomadas de la muestra preparada de acuerdo con la fórmula maestra de obra, y sometidas a los ensayos según el método Marshall.

El hormigón asfáltico que se produzca en la planta deberá cumplir con la fórmula maestra de obra indicada en párrafos posteriores de estas especificaciones dentro de las siguientes tolerancias:

- a. Peso de los agregados secos que pasen el tamiz de ½’’ (12.5 mm) y tamices mayores (+-) 8%
- b. Peso de los agregados secos que pasen los tamices de 3/8’’ (9.5 mm) y # 4 (4.75 mm): (+-) 7%
- c. Peso de los agregados secos que pasen los tamices # 8 (2.36 mm) y # 16 (1.18 mm): (+-) 6%
- d. Peso de los agregados secos que pasen los tamices # 30 (0.60 mm) y # 50 (0.30 mm): (+-) 5%

- e. Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N° 100 (0.15 mm): (+-) 4%
- f. Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N° 200 (0.075 mm): (+-) 3%
- g. Dosificación del material asfáltico en peso: (+-)0.3%
- h. Temperatura de la mezcla al salir de la mezcladora: (+-) 10°C
- i. Temperatura de la mezcla antes de colocarlo en el camino: (+-) 10°C

El espesor de la capa de hormigón asfáltico terminada deberá ser igual o mayor que el espesor indicado, y en ningún punto el espesor deberá variar en más de 6 mm de lo especificado.

Las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1 cm de las cotas establecidas. La pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 6 mm con el perfil establecido.

Luego de la compactación final de la capa de hormigón asfáltico, el fiscalizador comprobará el espesor, la densidad y la composición de la misma a intervalos de 200 metros lineales, a cada lado del eje del camino mediante extracción de muestras; el contratista sin derecho a ningún pago adicional deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del fiscalizador.

Los puntos para el muestreo serán seleccionados por el fiscalizador al azar de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos.

Cualquier área de espesor o composición inaceptable deberá corregirse mediante la reconstrucción completa del área, al costo del contratista y de acuerdo con las instrucciones del fiscalizador. Igual procedimiento deberá seguirse en el caso de áreas en que la densidad registrada sea menor que el 97 % de la densidad máxima establecida.

Procedimiento de trabajo

Fórmula maestra de obra. - No deberá iniciarse ningún trabajo relacionado con la preparación del hormigón asfáltico a ser colocado en la obra, sino hasta que el contratista haya presentado al fiscalizador el diseño de la FORMULA MAESTRA DE OBRA preparada en base al estudio de los materiales que se propone utilizar en el trabajo. El Fiscalizador efectuará revisiones y las comprobaciones pertinentes a fin de autorizar la producción de la mezcla asfáltica.

Toda la mezcla de hormigón asfáltico deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra dentro de las tolerancias indicadas anteriormente, salvo que sea necesario modificarla durante el trabajo, debido a variaciones en los materiales.

La fórmula establecerá:

1. Las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados
2. El porcentaje del material asfáltico para la dosificación, en relación al peso total de todos los agregados.
3. La temperatura del hormigón al salir de la mezcladora y
4. La temperatura de la mezcla al momento de colocarla en el camino.

Distribución y compactación.

Distribución. - Las mezclas de hormigón asfáltico serán colocadas sobre una base preparada de acuerdo con los requerimientos contractuales, imprimada, limpia y seca.

Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación etc., para lograr un trabajo eficiente y sin demoras que afecten la obra. El fiscalizador rechazará todas las mezclas heterogéneas, sobrecalentadas o carbonizadas, todas las que presenten espuma o tengan indicios de humedad y todas aquellas en que la envoltura de los agregados con el asfalto no sea perfecta.

Una vez transportada la mezcla al camino, será vertida por los camiones en la maquina terminadora, la cual esparcirá el hormigón sobre una superficie seca preparada, con la

temperatura indicada en la fórmula maestra, que en ningún caso podrá ser inferior a 110 °C.

En caso de lluvia repentina, el fiscalizador podrá permitir la colocación de cargas que se encuentren en tránsito desde la planta, siempre y cuando tengan una temperatura apropiada y la superficie a cubrir carezca de charcos. Este permiso no podrá afectar en modo alguno las exigencias con respecto a la calidad y lisura del acabado de la carpeta asfáltica

Compactación. - Después de distribuida y enrasada la mezcla asfáltica se procederá a su compactación con rodillos lisos y neumáticos. La compactación inicial de la mezcla deberá efectuarse con una temperatura apropiada para el tipo de rodillo que será tal que la suma de su valor más la temperatura del ambiente no sea menor de 140 ° C ni mayor de 190° C.

La compactación inicial se deberá efectuar con rodillos lisos estáticos, iniciando a los bordes de la capa y avanzado hacia el centro superponiendo una parte del ancho de la rueda en cada pasada posterior.

Inmediatamente después de efectuado el rodillado inicial se compactará a la capa con rodillos neumáticos hasta lograr la densidad especificada. No deberá efectuarse pasadas de ningún tipo de rodillo cuando la temperatura de la mezcla sea inferior a 90° C.

Medición:

Las cantidades se medirán al centésimo y se pagarán por los trabajos de construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta y serán los metros cuadrados de superficie cubierta con el espesor compactado especificado, medidos en base a la proyección en un plano horizontal, del área pavimentada y aceptada.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán a los precios contractuales para el rubro abajo designado y que conste en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a pavimentarse, el riego de imprimación, la producción y suministro de agregados,

suministro de material bituminoso, dosificación y el mezclado de los materiales, transporte al sitio de la obra, distribución, conformación y compactación del hormigón asfáltico en el camino, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Anexo fotográfico



Fotografía 1. Equipo utilizado para el levantamiento topográfico.



Fotografía 2. Receptor Topográfico Leica AG CH-9435 Heerbrugg



Fotografía 3. Mando de control para toma de puntos



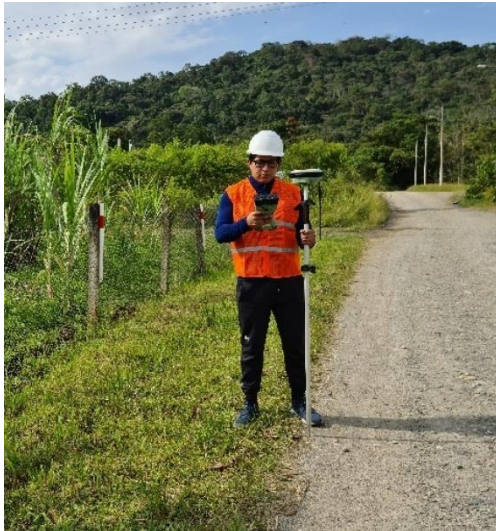
Fotografía 4. Colocación del GPS satelital.



Fotografía 5. Punto de Control sector las cañitas



Fotografía 6. Toma de datos en la Calle Eloisa Jimenez



Fotografía 7. Toma de datos en la Calle S/N



Fotografía 8. Toma de datos en la calle S/N



Fotografía 9. Toma de datos en la calle S/N



Fotografía 10. Toma de datos en la calle S/N



Fotografía 11. Toma de datos para la Descarga en la vía a Zamora



Fotografía 12. Punto de descarga hacia el alcantarillado existente

Datos del levantamiento topográfico

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO 				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
Proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL BARRIO SANTA CRUZ, PARROQUIA MERCEDES MOLINA, CANTÓN GUALAQUIZA				
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	9.619.798,096	770.553,212	777,0172	Topo
2	9.620.286,080	769.163,841	793,0870	Topo
3	9.620.267,825	769.159,563	792,3080	Topo
4	9.620.270,157	769.171,303	792,3610	Topo
5	9.620.269,498	769.166,049	792,6980	Topo
6	9.620.253,932	769.161,590	792,2710	Topo
7	9.620.254,848	769.173,312	792,1300	Topo
8	9.620.254,431	769.167,647	792,6110	Topo
9	9.620.236,599	769.163,654	791,8790	Topo
10	9.620.239,367	769.175,200	791,8160	Topo
11	9.620.238,734	769.169,616	792,2560	Topo
12	9.620.224,007	769.165,050	791,7940	Topo
13	9.620.224,281	769.177,422	791,6520	Topo
14	9.620.223,498	769.171,600	792,0990	Topo
15	9.620.206,997	769.167,111	791,7340	Topo
16	9.620.208,008	769.179,392	791,4060	Topo
17	9.620.186,819	769.169,324	791,4370	Topo
18	9.620.188,408	769.181,822	791,3940	Topo
19	9.620.207,655	769.173,408	791,9570	Topo
20	9.620.187,765	769.175,878	791,6990	Topo
21	9.620.175,990	769.183,307	791,3240	Topo
22	9.620.174,016	769.171,252	791,5970	Topo
23	9.620.173,719	769.177,749	791,6100	Topo
24	9.620.157,414	769.179,625	791,2730	Topo
25	9.620.152,656	769.136,359	791,3530	Topo
26	9.620.148,014	769.137,260	791,4100	Topo
27	9.620.139,286	769.137,803	791,4240	Topo
28	9.620.156,579	769.172,692	791,0720	Topo
29	9.620.152,487	769.173,109	791,1540	Topo
30	9.620.143,832	769.174,074	791,1170	Topo
31	9.620.156,867	769.185,778	791,0750	Topo
32	9.620.145,473	769.187,163	791,0320	Topo

33	9.620.154,080	769.186,272	791,0520	Topo
34	9.620.152,795	769.180,225	791,1260	Topo
35	9.620.151,358	769.153,562	791,2450	Topo
36	9.620.149,975	769.153,616	791,2980	Topo
37	9.620.141,286	769.153,358	791,3110	Topo
38	9.620.157,940	769.205,837	790,8860	Topo
39	9.620.156,554	769.206,029	790,9080	Topo
40	9.620.147,912	769.205,765	790,9370	Topo
41	9.620.262,708	770.057,352	786,9720	Topo
42	9.620.257,581	770.057,941	787,1500	Topo
43	9.620.252,390	770.058,706	787,0010	Topo
44	9.620.248,928	770.030,750	786,9750	Topo
45	9.620.254,128	770.029,945	787,1640	Topo
46	9.620.259,213	770.029,206	786,9780	Topo
47	9.620.257,008	770.011,248	787,0220	Topo
48	9.620.251,946	770.011,936	787,1800	Topo
49	9.620.246,626	770.012,431	787,0030	Topo
50	9.620.245,729	769.920,409	787,1910	Topo
51	9.620.240,581	769.921,050	787,3280	Topo
52	9.620.235,395	769.921,752	787,1280	Topo
53	9.620.235,799	769.840,306	787,2910	Topo
54	9.620.230,785	769.841,157	787,4000	Topo
55	9.620.225,478	769.841,635	787,2450	Topo
56	9.620.226,022	769.761,266	787,3930	Topo
57	9.620.220,994	769.761,963	787,5180	Topo
58	9.620.215,647	769.762,252	787,3640	Topo
59	9.620.216,313	769.682,925	788,1320	Topo
60	9.620.211,235	769.683,322	788,2940	Topo
61	9.620.205,916	769.683,603	788,1330	Topo
62	9.620.206,487	769.603,311	788,6760	Topo
63	9.620.201,375	769.603,865	788,8270	Topo
64	9.620.196,114	769.604,240	788,6650	Topo
65	9.620.196,604	769.523,724	789,0110	Topo
66	9.620.191,473	769.524,394	789,1340	Topo
67	9.620.186,323	769.524,754	789,0300	Topo
68	9.620.185,830	769.436,531	789,2900	Topo
69	9.620.180,638	769.436,916	789,4490	Topo
70	9.620.175,470	769.437,512	789,3020	Topo
71	9.620.175,980	769.357,133	789,6940	Topo
72	9.620.170,731	769.357,455	789,9190	Topo
73	9.620.165,644	769.358,106	789,7510	Topo
74	9.620.166,387	769.279,924	790,2220	Topo

75	9.620.161,204	769.280,482	790,3930	Topo
76	9.620.155,946	769.280,537	790,1930	Topo
77	9.620.159,510	769.224,613	790,5930	Topo
78	9.620.154,286	769.225,148	790,7350	Topo
79	9.620.149,065	769.225,277	790,6040	Topo
80	9.620.149,448	769.144,655	791,1850	Topo
81	9.620.144,403	769.145,340	791,3360	Topo
82	9.620.139,107	769.145,747	791,1920	Topo
83	9.620.139,571	769.065,430	791,9430	Topo
84	9.620.134,423	769.065,933	792,0750	Topo
85	9.620.129,196	769.066,247	791,9420	Topo
86	9.620.284,527	770.351,017	787,3360	Topo
87	9.620.296,162	770.342,040	786,4620	Topo
88	9.620.291,446	770.328,801	786,5130	Topo
89	9.620.271,848	770.218,923	787,5420	Topo
90	9.620.264,813	770.165,483	787,5280	Topo
91	9.620.262,500	770.170,544	787,1670	Topo
92	9.620.262,639	770.169,709	787,0360	Topo
93	9.620.296,475	770.379,533	786,3880	Topo
94	9.620.459,958	769.633,795	790,6950	Topo
95	9.620.465,744	769.630,849	790,5650	Topo
96	9.620.461,932	769.624,487	790,9630	Topo
97	9.620.458,880	769.617,961	790,9740	Topo
98	9.620.448,337	769.623,572	790,7710	Topo
99	9.620.451,090	769.629,800	790,7510	Topo
100	9.620.453,811	769.636,210	790,7810	Topo
101	9.620.427,097	769.633,340	790,5370	Topo
102	9.620.433,110	769.645,176	789,9940	Topo
103	9.620.404,632	769.644,607	790,1460	Topo
104	9.620.409,391	769.656,028	790,2290	Topo
105	9.620.390,484	769.651,340	789,5180	Topo
106	9.620.393,143	769.657,417	789,5800	Topo
107	9.620.395,587	769.662,423	789,6720	Topo
108	9.620.376,660	769.660,298	789,6120	Topo
109	9.620.378,671	769.665,169	789,7970	Topo
110	9.620.379,429	769.670,163	789,9180	Topo
111	9.620.353,163	769.667,072	789,7320	Topo
112	9.620.356,345	769.676,608	789,7400	Topo
113	9.620.356,186	769.681,472	789,6590	Topo
114	9.620.356,420	769.690,530	789,5640	Topo
115	9.620.333,556	769.674,979	789,6560	Topo
116	9.620.337,134	769.690,009	789,3690	Topo

117	9.620.338,063	769.698,036	789,5160	Topo
118	9.620.339,773	769.706,840	789,6020	Topo
119	9.620.306,852	769.704,159	789,6590	Topo
120	9.620.306,670	769.712,475	789,6710	Topo
121	9.620.306,275	769.716,833	789,6720	Topo
122	9.620.382,833	769.402,006	792,3870	Topo
123	9.620.384,357	769.414,978	792,3300	Topo
124	9.620.376,326	769.422,413	792,2640	Topo
125	9.620.322,669	769.159,747	793,5960	Topo
126	9.620.324,745	769.164,567	793,2010	Topo
127	9.620.358,864	769.434,055	792,1230	Topo
128	9.620.309,825	769.154,877	793,2960	Topo
129	9.620.322,596	769.446,625	791,1770	Topo
130	9.620.321,640	769.427,647	791,5720	Topo
131	9.620.302,309	769.428,088	790,9360	Topo
132	9.620.296,677	769.162,153	793,3090	Topo
133	9.620.276,519	769.425,124	790,6230	Topo
134	9.620.284,241	769.430,277	790,6770	Topo
135	9.620.283,734	769.163,754	793,0600	Topo
136	9.620.284,440	769.168,922	792,5520	Topo
137	9.620.269,912	769.159,555	792,4410	Topo
138	9.620.271,310	769.165,693	792,7480	Topo
139	9.620.240,617	769.458,057	790,7930	Topo
140	9.620.265,143	769.172,685	792,5260	Topo
141	9.620.191,764	769.466,510	789,7040	Topo
142	9.620.189,924	769.415,708	788,7920	Topo
143	9.620.267,638	769.180,876	792,5090	Topo
144	9.620.228,608	769.408,622	790,3740	Topo
145	9.620.262,819	769.199,649	792,2500	Topo
146	9.620.269,329	769.198,497	792,5170	Topo
147	9.620.274,714	769.197,111	792,3220	Topo
148	9.620.313,358	769.416,330	791,6400	Topo
149	9.620.271,809	769.216,082	792,7080	Topo
150	9.620.263,463	769.217,811	792,2570	Topo
151	9.620.388,913	769.382,600	792,4760	Topo
152	9.620.273,022	769.231,121	792,8360	Topo
153	9.620.278,491	769.230,109	792,4630	Topo
154	9.620.279,736	769.243,277	792,3360	Topo
155	9.620.274,477	769.243,865	792,6840	Topo
156	9.620.267,723	769.244,494	792,4730	Topo
157	9.620.272,377	769.275,668	792,0890	Topo
158	9.620.280,643	769.275,832	792,5730	Topo

159	9.620.286,584	769.276,025	792,6270	Topo
160	9.620.286,771	769.286,023	792,6180	Topo
161	9.620.280,518	769.286,820	792,5940	Topo
162	9.620.369,111	769.287,811	793,1450	Topo
163	9.620.288,189	769.302,969	792,3750	Topo
164	9.620.280,944	769.304,812	792,3660	Topo
165	9.620.275,334	769.305,400	792,2860	Topo
166	9.620.302,256	769.361,449	791,8200	Topo
167	9.620.283,756	769.318,462	791,8500	Topo
168	9.620.276,734	769.319,680	792,0430	Topo
169	9.620.359,535	769.245,234	792,1340	Topo
170	9.620.357,125	769.250,818	793,2350	Topo
171	9.620.357,116	769.257,462	793,4990	Topo
172	9.620.344,430	769.247,320	793,7210	Topo
173	9.620.345,229	769.253,238	793,3380	Topo
174	9.620.345,254	769.258,280	793,3900	Topo
175	9.620.328,740	769.249,904	793,8130	Topo
176	9.620.329,395	769.255,228	793,1300	Topo
177	9.620.330,026	769.259,733	793,2870	Topo
178	9.620.313,479	769.260,067	792,8840	Topo
179	9.620.313,166	769.256,305	792,9520	Topo
180	9.620.312,211	769.250,968	793,1110	Topo
181	9.620.294,525	769.253,568	793,0130	Topo
182	9.620.295,713	769.257,793	792,8880	Topo
183	9.620.296,500	769.262,115	792,7270	Topo
184	9.620.282,641	769.253,886	792,6100	Topo
185	9.620.284,188	769.260,028	792,6690	Topo
186	9.620.284,671	769.264,765	792,5360	Topo
187	9.620.277,072	769.266,254	792,4780	Topo
188	9.620.276,455	769.261,610	792,5320	Topo
189	9.620.275,995	769.256,378	792,4850	Topo
190	9.620.270,066	769.267,687	792,1250	Topo
191	9.620.268,929	769.262,526	792,1970	Topo
192	9.620.268,247	769.256,217	792,1060	Topo
193	9.620.258,038	769.257,412	791,4740	Topo
194	9.620.259,173	769.263,968	791,8030	Topo
195	9.620.259,551	769.268,791	791,5890	Topo
196	9.620.241,948	769.271,165	791,1750	Topo
197	9.620.241,463	769.265,919	791,1400	Topo
198	9.620.241,069	769.259,623	790,8160	Topo
199	9.620.223,560	769.261,789	790,8350	Topo
200	9.620.224,678	769.267,932	790,9660	Topo

201	9.620.225,003	769.273,682	790,9320	Topo
202	9.620.230,683	769.273,028	790,8970	Topo
203	9.620.229,552	769.267,544	791,0210	Topo
204	9.620.228,959	769.261,159	790,8650	Topo
205	9.620.219,767	769.274,372	790,6690	Topo
206	9.620.219,313	769.268,107	790,9210	Topo
207	9.620.218,912	769.263,093	790,7830	Topo
208	9.620.200,555	769.276,573	790,2220	Topo
209	9.620.198,928	769.270,539	790,8170	Topo
210	9.620.198,262	769.265,817	790,4340	Topo
211	9.620.183,590	769.278,589	790,6440	Topo
212	9.620.182,522	769.271,966	790,7120	Topo
213	9.620.181,788	769.268,110	790,4130	Topo
214	9.620.169,967	769.277,821	790,3680	Topo
215	9.620.169,225	769.273,591	790,4170	Topo
216	9.620.168,276	769.269,067	790,0630	Topo
217	9.620.165,810	769.269,160	790,3620	Topo
218	9.619.698,874	770.595,611	775,0000	Terreno
219	9.619.711,522	770.647,039	775,0000	Terreno
220	9.619.699,546	770.703,000	775,0000	Terreno
221	9.619.687,569	770.758,961	775,0000	Terreno
222	9.619.689,521	770.764,501	775,0000	Terreno
223	9.619.682,360	770.636,903	774,0000	Terreno
224	9.619.674,071	770.700,867	774,0000	Terreno
225	9.619.665,782	770.764,831	774,0000	Terreno
226	9.619.596,060	770.698,535	772,0000	Terreno
227	9.619.590,042	770.706,634	772,0000	Terreno
228	9.619.641,710	770.702,000	773,0000	Terreno
229	9.619.623,483	770.746,032	773,0000	Terreno
230	9.619.598,632	770.760,845	773,0000	Terreno
231	9.619.753,062	770.572,455	777,0000	Terreno
232	9.619.763,864	770.602,727	777,0000	Terreno
233	9.619.757,250	770.676,990	777,0000	Terreno
234	9.619.750,635	770.751,253	777,0000	Terreno
235	9.619.756,516	770.763,568	777,0000	Terreno
236	9.619.721,901	770.585,771	776,0000	Terreno
237	9.619.733,509	770.624,183	776,0000	Terreno
238	9.619.727,137	770.680,619	776,0000	Terreno
239	9.619.720,765	770.737,054	776,0000	Terreno
240	9.619.724,686	770.764,011	776,0000	Terreno
241	9.619.843,130	770.533,968	777,0000	Terreno
242	9.620.285,487	769.708,452	789,5980	Topo

243	9.620.286,834	769.712,901	789,6210	Topo
244	9.620.287,437	769.716,945	789,8010	Topo
245	9.620.261,466	769.721,584	788,8330	Topo
246	9.620.261,887	769.716,995	789,3080	Topo
247	9.620.261,512	769.713,037	789,0120	Topo
248	9.620.241,050	769.719,269	788,2960	Topo
249	9.620.241,299	769.723,676	788,5710	Topo
250	9.620.241,762	769.726,752	788,2910	Topo
251	9.620.223,724	769.734,174	787,4780	Topo
252	9.620.222,738	769.729,208	787,6760	Topo
253	9.620.221,792	769.724,541	787,7210	Topo
254	9.620.217,018	769.673,228	788,6100	Topo
255	9.620.244,934	769.670,050	789,9290	Topo
256	9.620.262,823	769.666,083	789,8530	Topo
257	9.620.279,913	769.659,666	790,1240	Topo
258	9.620.276,353	769.651,462	789,9220	Topo
259	9.620.308,333	769.647,340	789,5550	Topo
260	9.620.356,419	769.643,706	789,8200	Topo
261	9.620.406,442	769.627,243	790,1300	Topo
262	9.620.425,602	769.616,751	790,7620	Topo
263	9.620.437,993	769.610,990	790,8730	Topo
264	9.620.457,515	769.600,580	790,8800	Topo
265	9.620.452,207	769.575,467	790,8970	Topo
266	9.620.429,422	769.581,688	791,2910	Topo
267	9.620.410,174	769.588,203	790,7940	Topo
268	9.620.395,659	769.595,307	790,5570	Topo
269	9.620.377,655	769.604,753	790,3270	Topo
270	9.620.362,878	769.611,088	790,1480	Topo
271	9.620.342,608	769.620,239	790,1460	Topo
272	9.620.306,231	769.627,934	789,7440	Topo
273	9.620.283,125	769.632,595	789,6970	Topo
274	9.620.261,799	769.639,307	789,8780	Topo
275	9.620.229,497	769.644,355	789,2980	Topo
276	9.620.214,235	769.648,762	789,1860	Topo
277	9.620.208,781	769.606,700	789,0280	Topo
278	9.620.228,266	769.605,096	789,8520	Topo
279	9.620.248,094	769.602,120	789,8090	Topo
280	9.620.268,211	769.594,857	790,1990	Topo
281	9.620.301,110	769.591,159	790,2430	Topo
282	9.620.326,194	769.587,339	790,2850	Topo
283	9.620.346,144	769.579,947	790,1650	Topo
284	9.620.358,034	769.577,921	790,3720	Topo

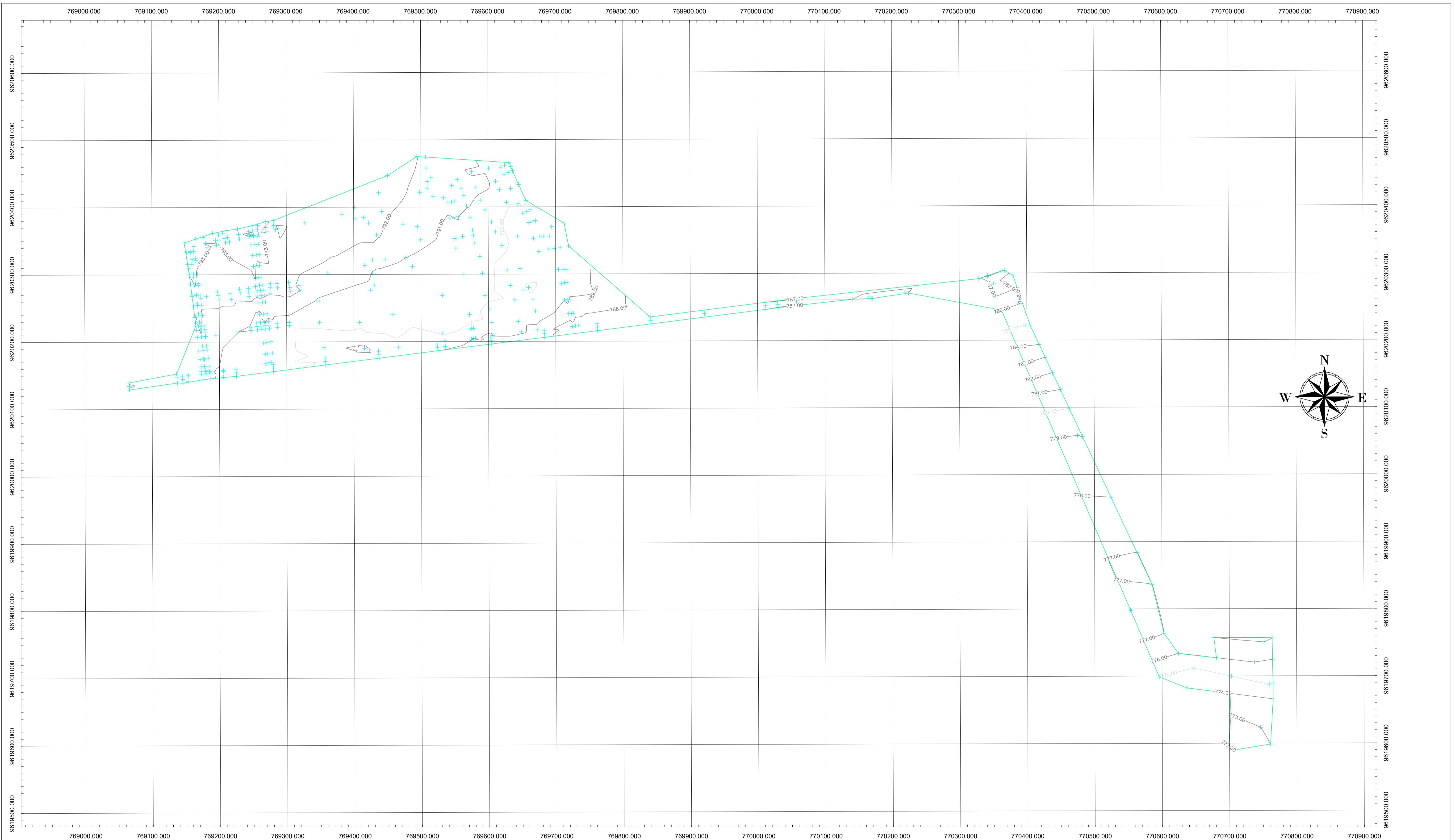
285	9.620.365,674	769.576,425	790,4110	Topo
286	9.620.383,811	769.572,927	790,5040	Topo
287	9.620.401,454	769.567,858	791,0960	Topo
288	9.620.417,083	769.563,897	791,4250	Topo
289	9.620.427,887	769.559,982	791,5090	Topo
290	9.620.440,909	769.554,193	791,3100	Topo
291	9.620.431,668	769.545,862	791,5220	Topo
292	9.620.474,251	769.506,956	791,6550	Topo
293	9.620.475,111	769.494,099	792,0230	Topo
294	9.620.458,060	769.507,794	791,8170	Topo
295	9.620.443,570	769.515,006	791,6070	Topo
296	9.620.438,070	769.509,551	791,6130	Topo
297	9.620.428,036	769.509,371	791,7490	Topo
298	9.620.421,840	769.498,324	791,7530	Topo
299	9.620.415,974	769.517,825	791,5350	Topo
300	9.620.413,778	769.533,494	791,3760	Topo
301	9.620.407,108	769.540,234	791,5090	Topo
302	9.620.407,480	769.545,599	791,4180	Topo
303	9.620.408,648	769.550,341	791,3680	Topo
304	9.620.383,201	769.543,085	790,9180	Topo
305	9.620.383,838	769.548,962	791,0060	Topo
306	9.620.385,822	769.554,980	791,0360	Topo
307	9.620.356,149	769.561,873	790,8150	Topo
308	9.620.353,936	769.553,418	790,8860	Topo
309	9.620.353,073	769.549,133	790,7970	Topo
310	9.620.224,227	769.304,115	790,1560	Topo
311	9.620.228,925	769.303,911	790,6200	Topo
312	9.620.338,976	769.551,892	790,6320	Topo
313	9.620.221,783	769.286,332	790,4650	Topo
314	9.620.227,747	769.286,105	790,8820	Topo
315	9.620.300,172	769.563,810	790,7150	Topo
316	9.620.228,293	769.255,564	790,8980	Topo
317	9.620.223,113	769.255,981	790,8220	Topo
318	9.620.218,061	769.256,789	790,6850	Topo
319	9.620.217,003	769.247,495	790,9990	Topo
320	9.620.221,322	769.246,809	790,9270	Topo
321	9.620.240,219	769.571,968	790,2190	Topo
322	9.620.214,833	769.227,820	791,0070	Topo
323	9.620.219,513	769.577,967	789,7910	Topo
324	9.620.219,134	769.575,052	789,9330	Topo
325	9.620.218,278	769.572,421	789,8820	Topo
326	9.620.204,784	769.580,667	789,1800	Topo



327	9.620.203,905	769.577,400	788,9500	Topo
328	9.620.203,595	769.574,786	789,0180	Topo
329	9.620.192,782	769.535,729	789,1940	Topo
330	9.620.192,769	769.535,735	789,2000	Topo
331	9.620.201,133	769.535,218	789,6600	Topo
332	9.620.212,659	769.532,146	790,1440	Topo
333	9.620.210,251	769.194,846	791,2350	Topo
334	9.620.214,931	769.178,852	791,5490	Topo
335	9.620.268,561	769.531,537	790,5180	Topo
336	9.620.156,210	769.179,531	791,1230	Topo
337	9.620.156,147	769.185,376	791,0620	Topo
338	9.620.164,284	769.184,602	791,1340	Topo
339	9.620.163,745	769.177,968	791,3620	Topo
340	9.620.163,302	769.172,899	791,2260	Topo
341	9.620.351,322	769.499,573	791,1780	Topo
342	9.620.370,918	769.494,680	791,3990	Topo
343	9.620.175,208	769.176,549	791,6120	Topo
344	9.620.311,821	769.487,294	790,8080	Topo
345	9.620.324,846	769.477,454	791,0010	Topo
346	9.620.194,161	769.175,214	791,7600	Topo
347	9.620.194,297	769.180,965	791,6570	Topo
348	9.620.374,479	769.473,347	791,5050	Topo
349	9.620.207,742	769.173,859	791,9450	Topo
350	9.620.208,516	769.179,441	791,3740	Topo
351	9.620.217,362	769.166,351	791,8630	Topo
352	9.620.217,855	769.172,454	792,0610	Topo
353	9.620.218,529	769.178,370	791,6760	Topo
354	9.620.446,991	769.450,444	792,4480	Topo
355	9.620.229,411	769.170,511	792,2240	Topo
356	9.620.228,503	769.165,407	792,0600	Topo
357	9.620.393,644	769.441,799	792,2680	Topo
358	9.620.242,078	769.169,184	792,3450	Topo
359	9.620.421,383	769.437,041	792,5310	Topo
360	9.620.256,985	769.167,432	792,5940	Topo
361	9.620.399,750	769.400,946	792,5000	Topo
362	9.620.270,316	770.224,279	787,0010	Topo
363	9.620.261,353	770.141,492	787,0010	Topo
364	9.620.272,287	770.147,835	786,5130	Topo
365	9.620.281,867	770.238,318	786,5130	Topo
366	9.620.376,998	769.327,304	792,7000	Topo
367	9.620.260,569	769.348,600	790,8700	Topo
368	9.620.228,608	769.349,162	790,2500	Topo

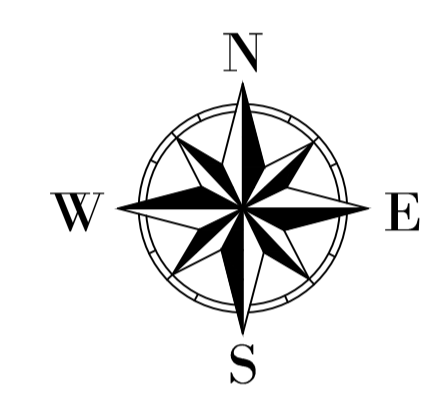
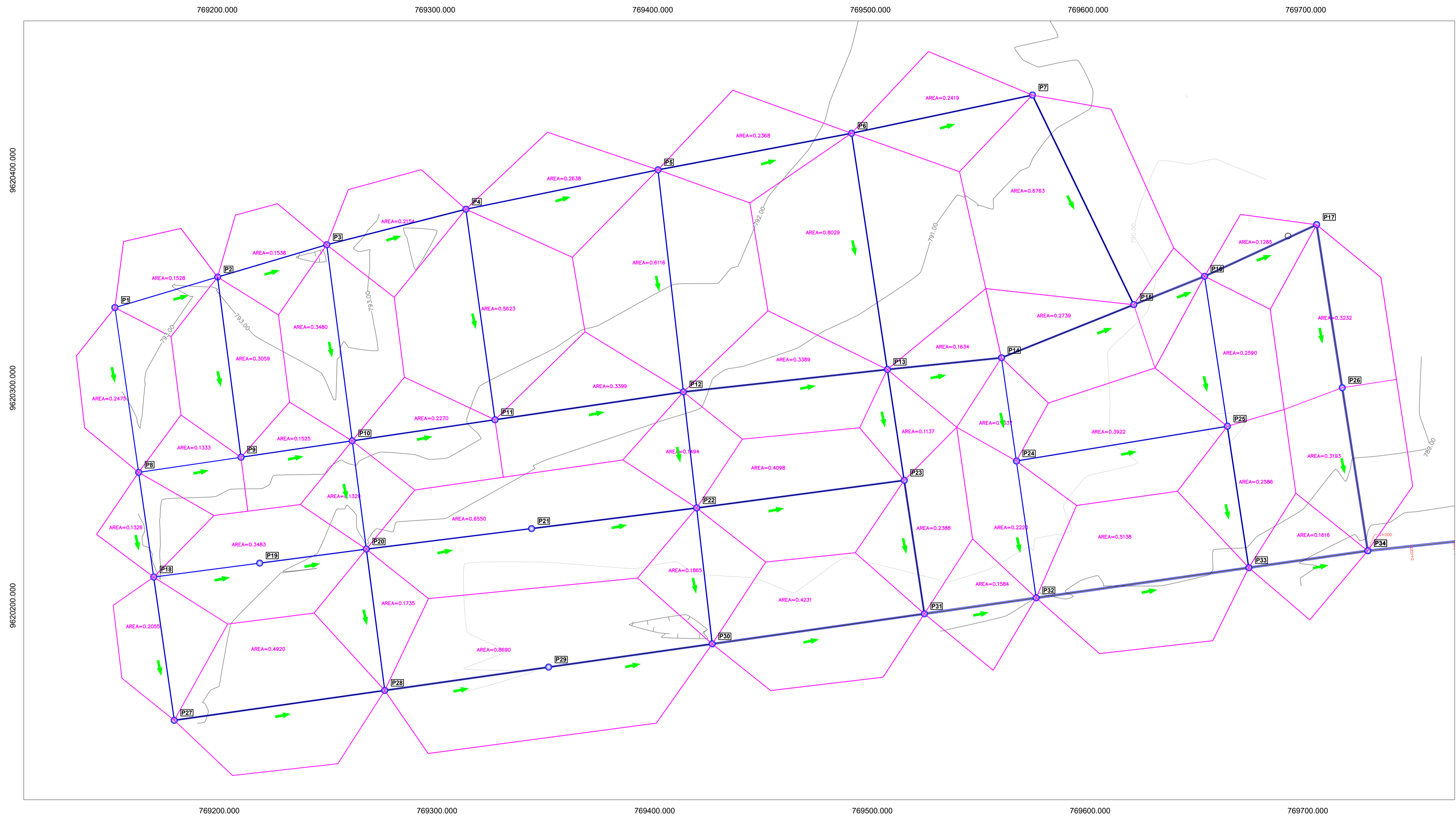
369	9.620.191,418	769.355,612	789,2500	Topo
370	9.620.341,846	769.719,307	789,6500	Topo
371	9.620.370,371	769.694,339	789,7500	Topo
372	9.620.375,807	769.712,682	789,7200	Topo
373	9.620.366,887	769.283,797	792,5200	Topo
374	9.620.380,359	769.280,528	792,7260	Topo
375	9.620.373,151	769.280,802	792,6080	Topo
376	9.620.363,778	769.271,055	792,9540	Topo
377	9.620.378,756	769.268,532	793,2410	Topo
378	9.620.369,951	769.269,373	792,9100	Topo
379	9.620.360,545	769.258,591	793,0460	Topo
380	9.620.358,434	769.251,213	793,2940	Topo
381	9.620.366,785	769.256,900	793,4890	Topo
382	9.620.373,073	769.257,182	793,6420	Topo
383	9.620.372,811	769.248,980	793,5110	Topo
384	9.620.365,142	769.249,987	793,5090	Topo
385	9.620.347,646	769.209,584	793,2820	Topo
386	9.620.362,076	769.205,348	793,2980	Topo
387	9.620.353,856	769.207,197	793,2690	Topo
388	9.620.359,364	769.199,157	793,1580	Topo
389	9.620.351,803	769.200,053	793,3040	Topo
390	9.620.356,793	769.244,830	793,2660	Topo
391	9.620.353,134	769.230,293	793,5170	Topo
392	9.620.367,947	769.227,428	793,9360	Topo
393	9.620.359,904	769.228,895	793,6490	Topo
394	9.620.343,777	769.195,861	792,9100	Topo
395	9.620.363,975	769.243,892	793,6510	Topo
396	9.620.348,940	769.215,468	793,2300	Topo
397	9.620.365,562	769.210,409	793,4890	Topo
398	9.620.355,637	769.212,590	793,3610	Topo
399	9.620.361,559	769.190,443	793,2910	Topo
400	9.620.344,065	769.195,809	792,8800	Topo
401	9.620.355,735	769.176,481	793,4370	Topo
402	9.620.346,787	769.179,498	792,9850	Topo
403	9.620.340,247	769.181,925	793,0790	Topo
404	9.620.350,803	769.194,653	793,2690	Topo
405	9.620.342,114	769.162,412	793,4720	Topo
406	9.620.353,214	769.165,214	793,6280	Topo
407	9.620.347,368	769.147,970	793,6980	Topo
408	9.620.332,903	769.151,778	793,5600	Topo
409	9.620.334,535	769.156,950	793,5290	Topo
410	9.620.334,944	769.162,201	793,5010	Topo



411	9.620.321,116	769.165,255	793,2190	Topo
412	9.620.315,374	769.153,150	793,0230	Topo
413	9.620.315,652	769.159,431	793,5370	Topo
414	9.620.333,265	769.157,152	793,5370	Topo
415	9.620.301,233	769.155,367	793,0890	Topo
416	9.620.301,205	769.167,483	792,9020	Topo
417	9.620.301,408	769.161,662	793,4330	Topo
418	9.620.286,471	769.157,227	792,6690	Topo
419	9.620.286,988	769.168,705	792,6910	Topo
420	9.619.836,352	770.585,106	777,0000	Terreno
421	9.619.883,860	770.562,913	777,0000	Terreno
422	9.619.874,219	770.520,682	777,0000	Terreno
423	9.619.968,817	770.480,259	778,0000	Terreno
424	9.619.966,123	770.524,485	778,0000	Terreno
425	9.620.053,988	770.443,864	779,0000	Terreno
426	9.620.058,202	770.474,987	779,0000	Terreno
427	9.620.056,311	770.482,355	779,0000	Terreno
428	9.620.091,813	770.427,700	780,0000	Terreno
429	9.620.098,639	770.462,582	780,0000	Terreno
430	9.620.120,739	770.415,340	781,0000	Terreno
431	9.620.126,400	770.449,614	781,0000	Terreno
432	9.620.151,505	770.437,887	782,0000	Terreno
433	9.620.142,307	770.406,123	782,0000	Terreno
434	9.620.165,020	770.396,418	783,0000	Terreno
435	9.620.174,285	770.427,245	783,0000	Terreno
436	9.620.189,431	770.385,986	784,0000	Terreno
437	9.620.189,733	770.387,056	784,0000	Terreno
438	9.620.193,461	770.418,288	784,0000	Terreno
439	9.620.215,120	770.375,009	785,0000	Terreno
440	9.620.222,056	770.397,502	785,0000	Terreno
441	9.620.222,428	770.404,756	785,0000	Terreno
442	9.620.244,686	770.362,375	786,0000	Terreno
443	9.620.254,588	770.389,733	786,0000	Terreno
444	9.620.265,549	770.353,459	787,0000	Terreno
445	9.620.275,848	770.379,802	787,0000	Terreno
446	9.620.293,967	770.341,424	788,0000	Terreno
447	9.620.303,008	770.363,301	788,0000	Terreno
448	9.620.303,570	770.366,852	788,0000	Terreno

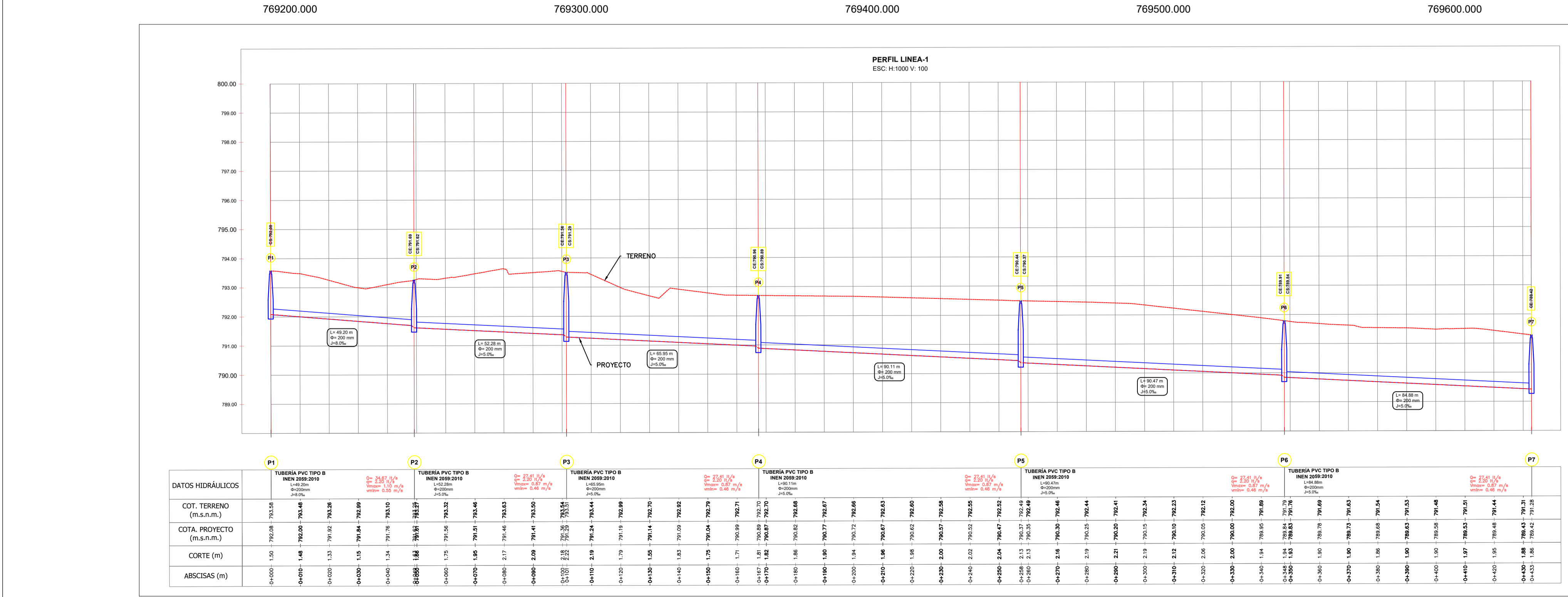
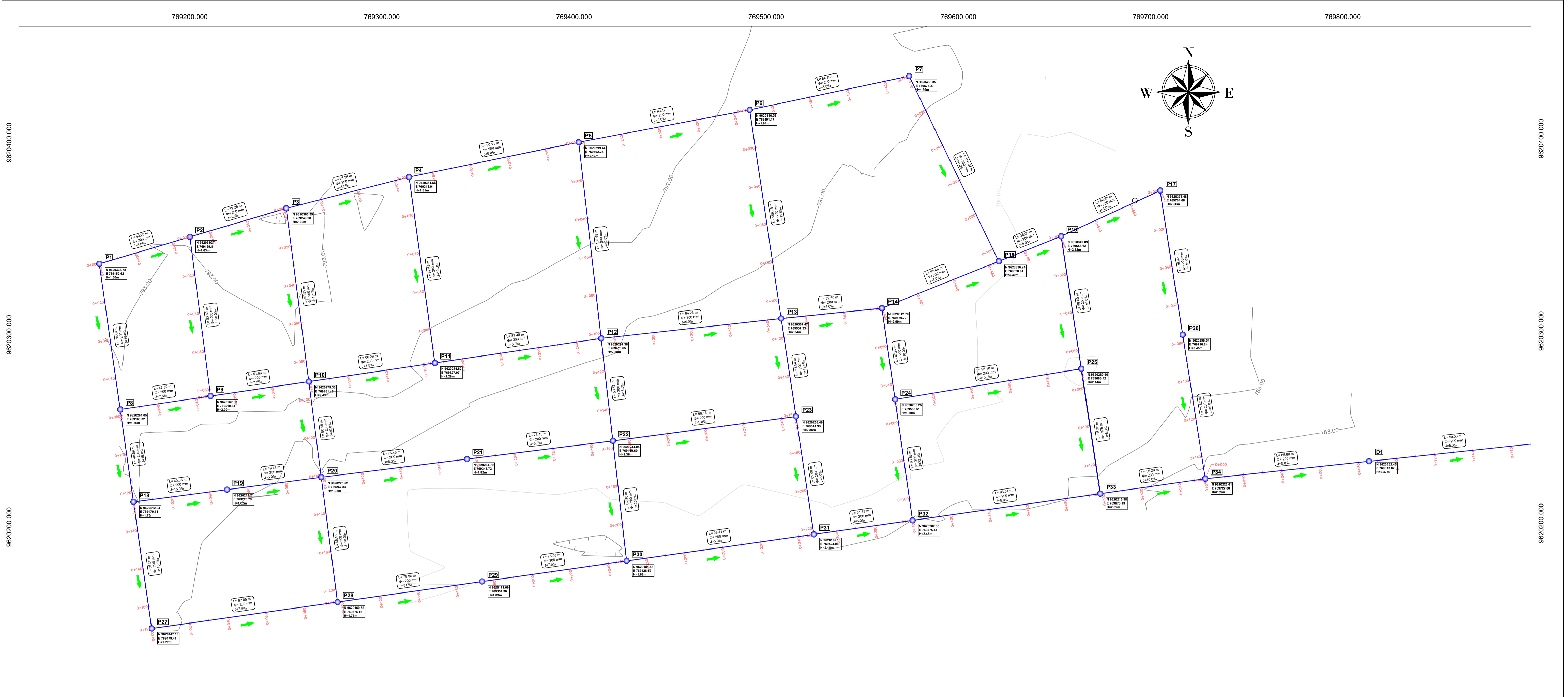
Anexo Planos




 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 1/13	
CONTIENE: ALCANTARILLADO SANITARIO TOPOGRAFIA		ESCALA: H 1:2500	
PROVINCIA MORONA SANTIAGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: DICIEMBRE 2021
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	




 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 2/13	
CONTIENE: ALCANTARILLADO SANITARIO AREAS DE APORTACIÓN		ESCALA: H 1:1000	
PROVINCIA MORONA SANTIAGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: DICIEMBRE 2021
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	

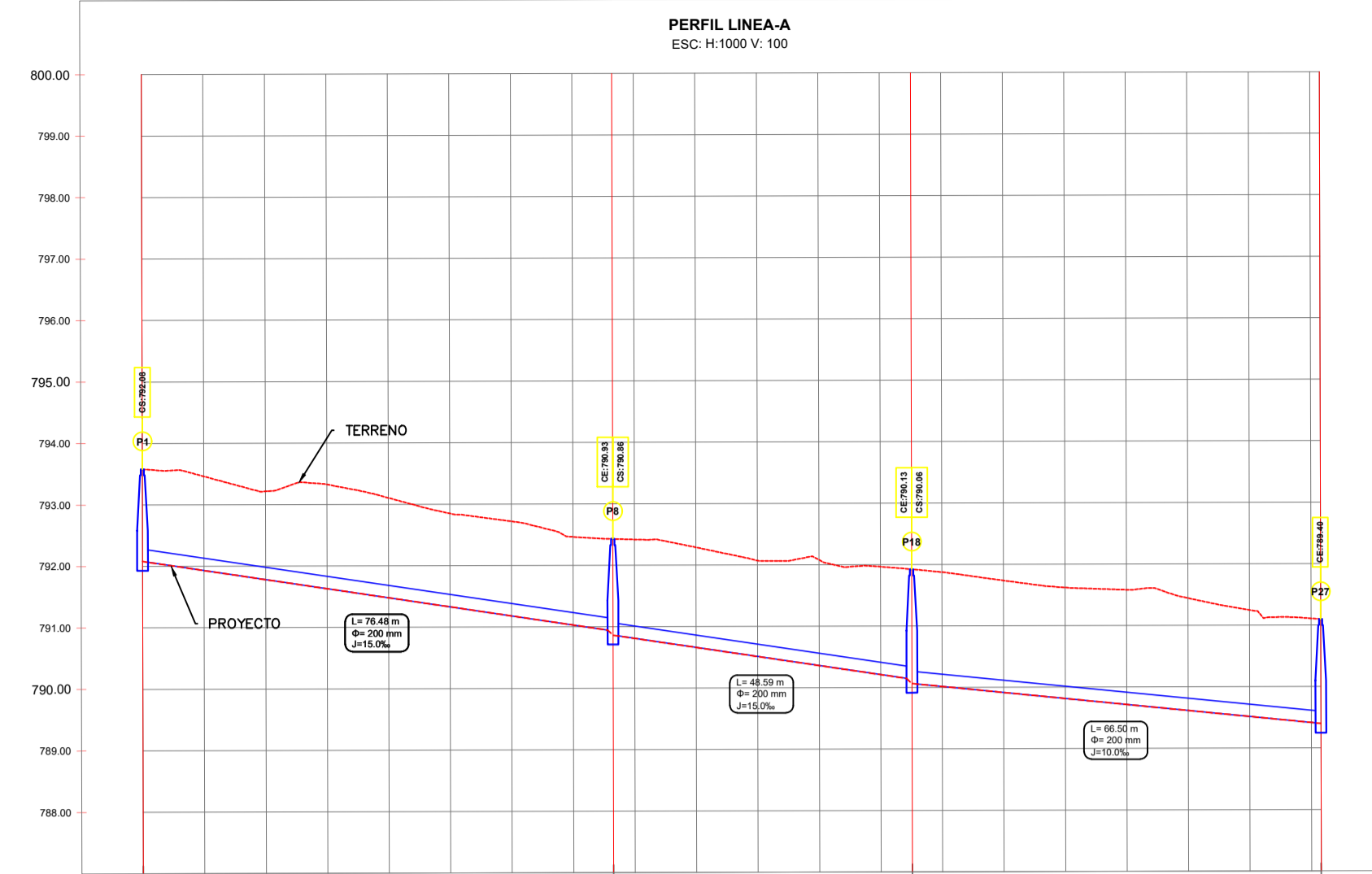




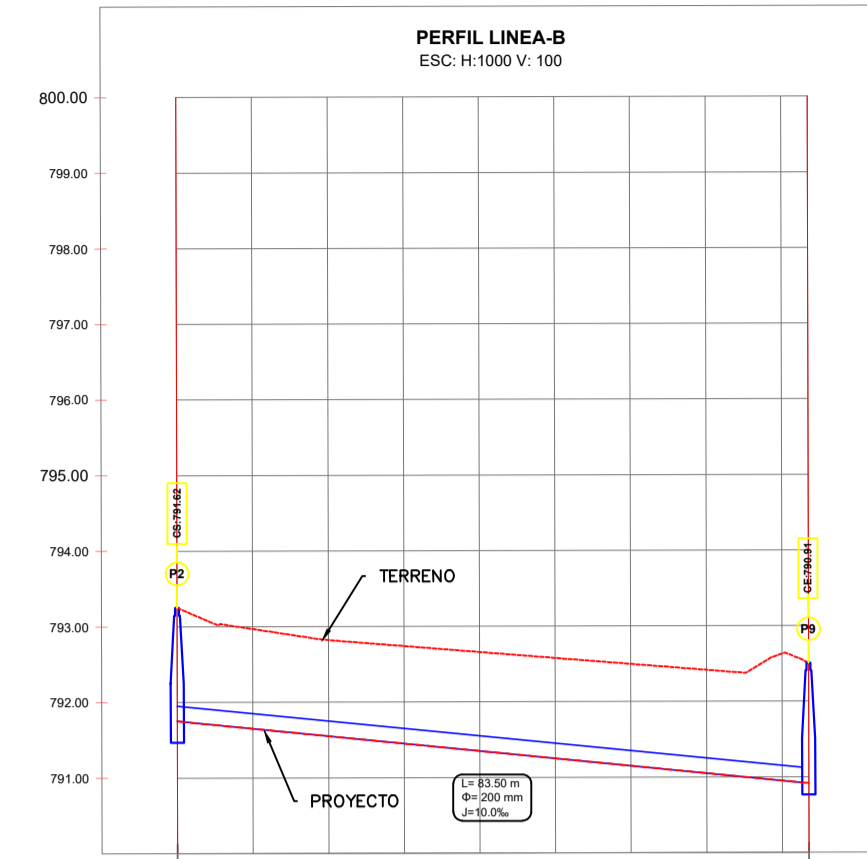
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



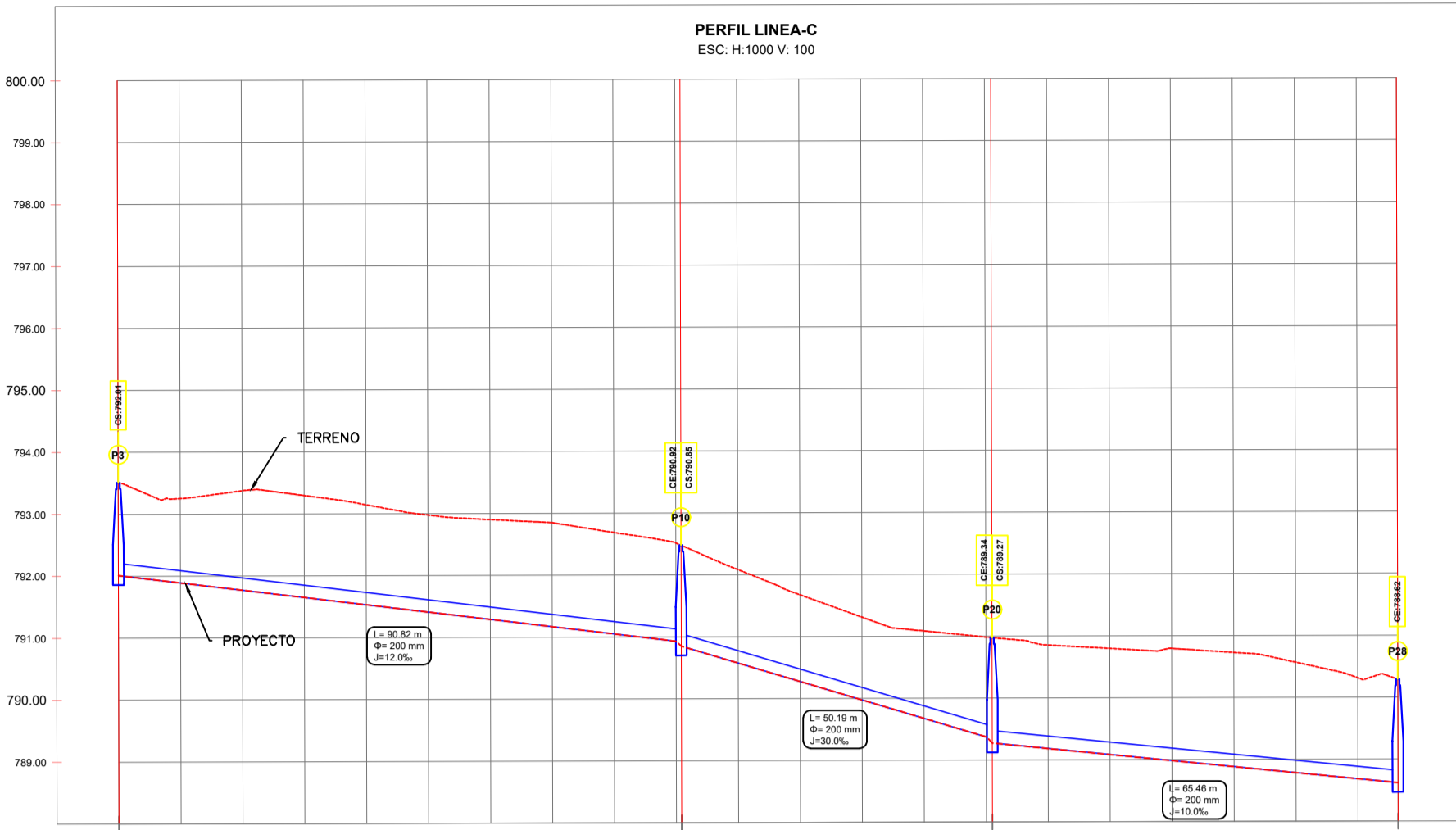
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 3/13	
CONTIENE: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PERFILES		ESCALA: H 1:1000	
PROVINCIA MORONA SANTIGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: ENERO 2022
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	



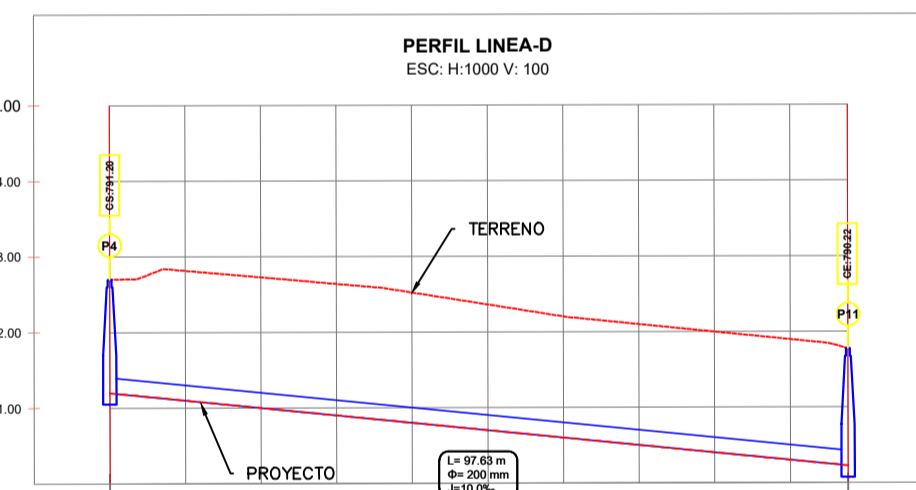
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P8 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P18 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P27 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.08	793.46	793.53	793.02
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.08	792.44	792.51	792.00
CORTE (m)	1.00	1.02	1.02	1.02
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+300



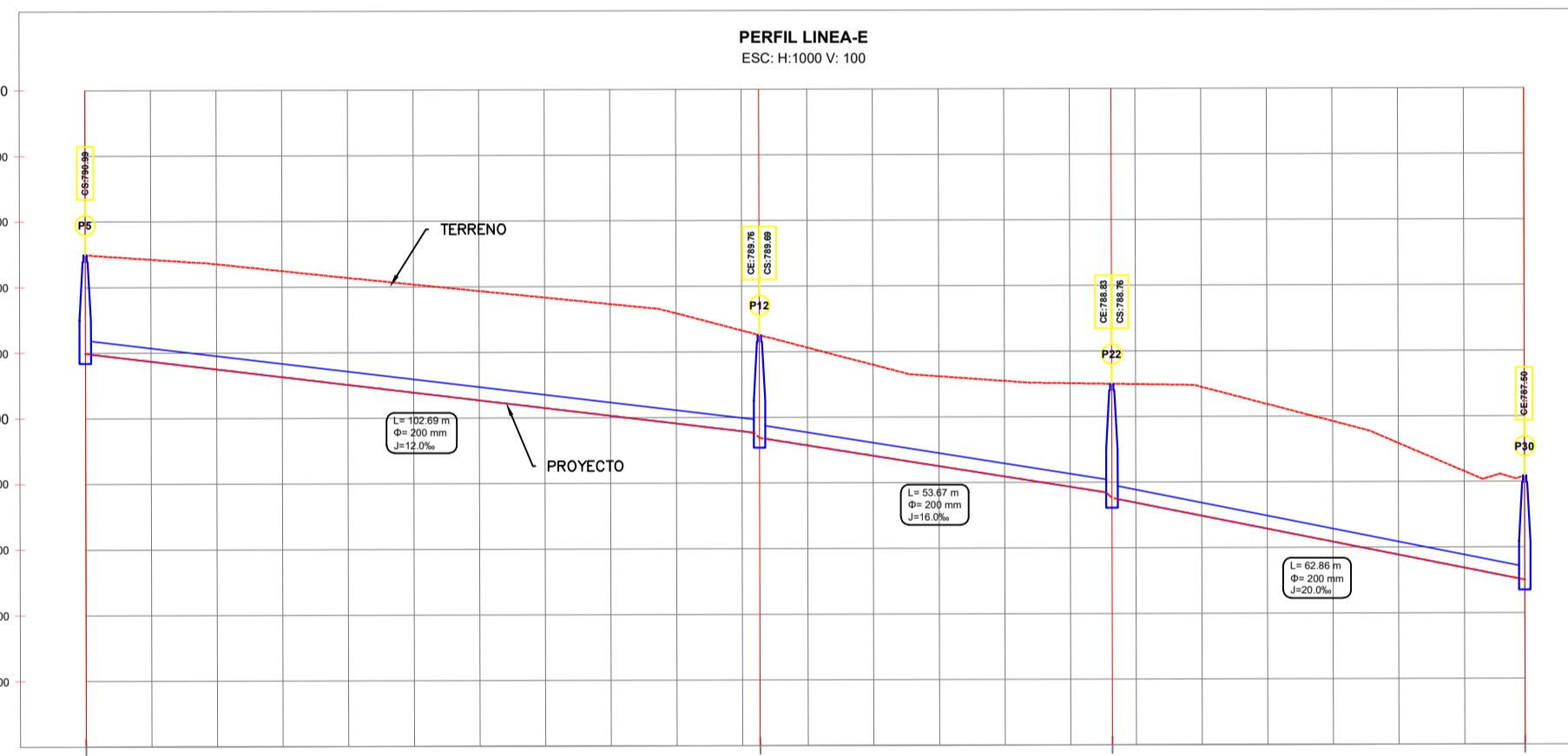
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P9 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.25	793.06
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.25	792.06
CORTE (m)	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100



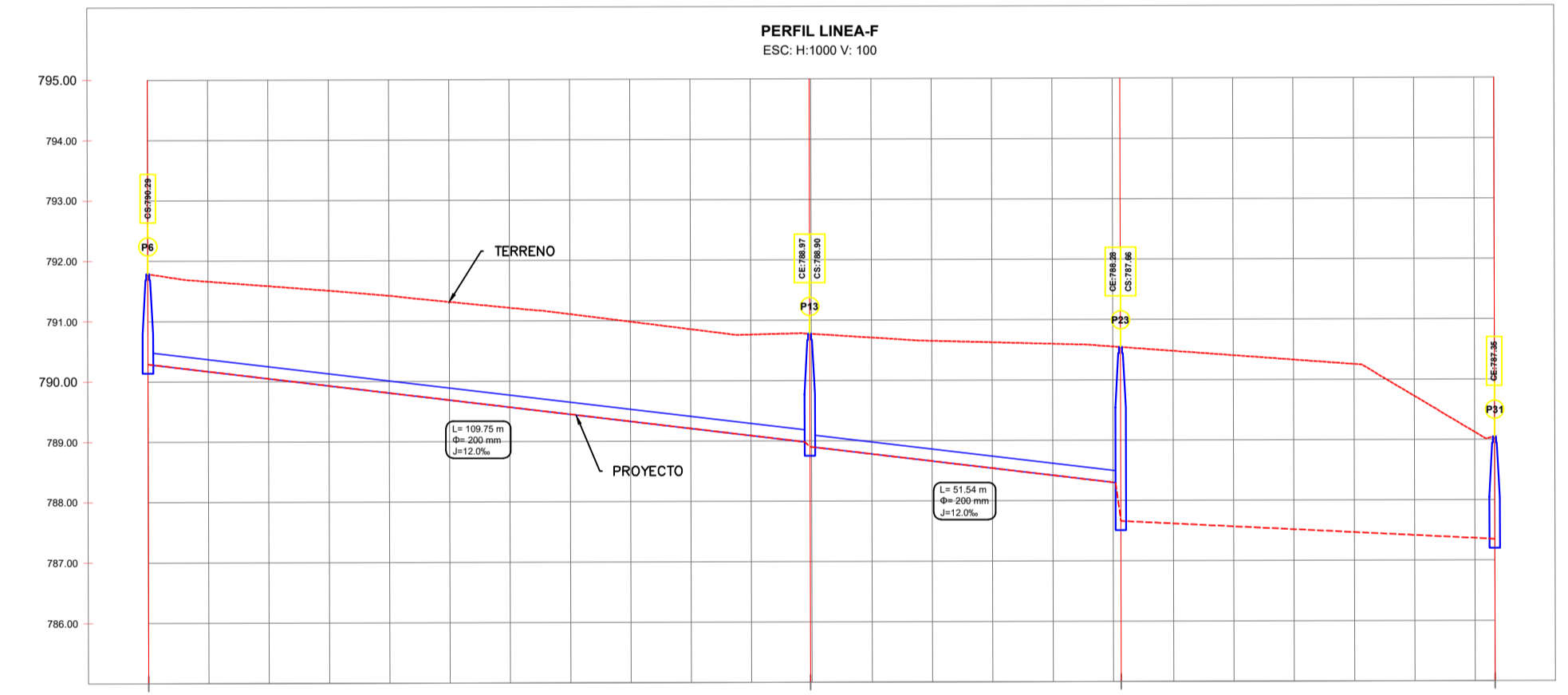
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P10 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P20 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P26 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.51	793.28	793.50	793.14
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.51	792.27	792.50	792.14
CORTE (m)	1.00	1.01	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+300



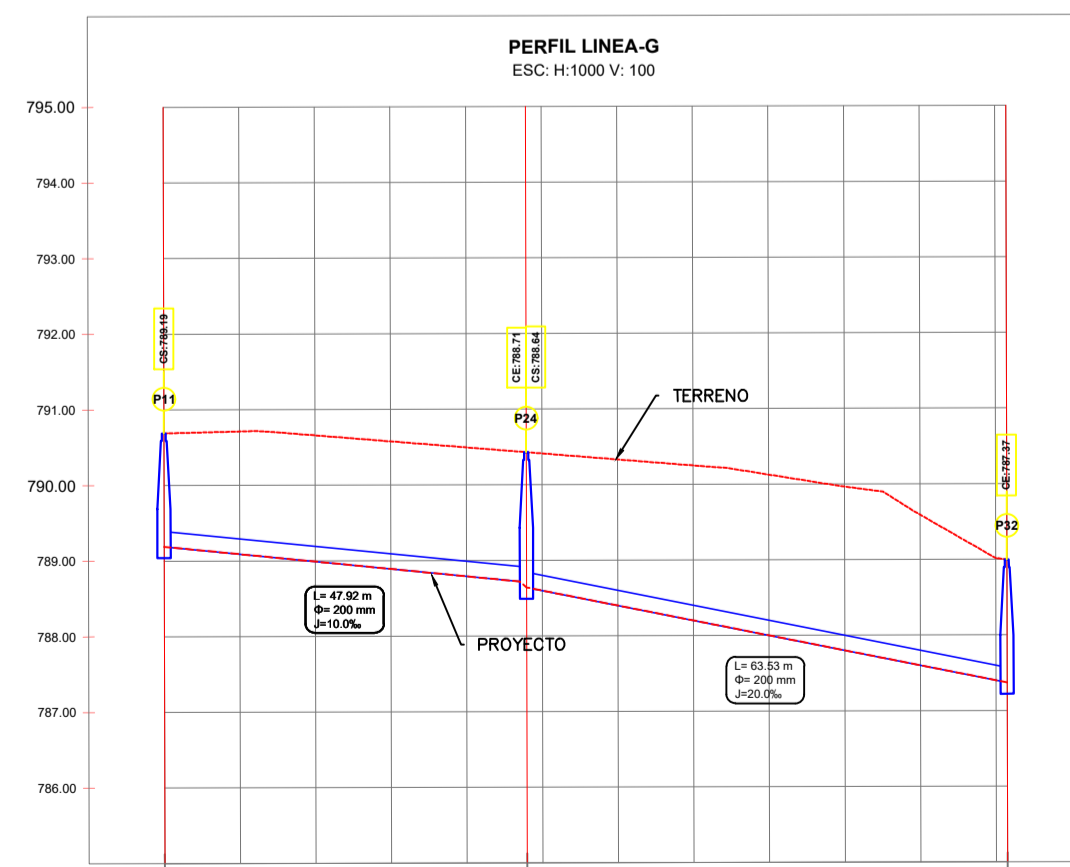
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P11 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.25	792.25
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.25	791.25
CORTE (m)	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100



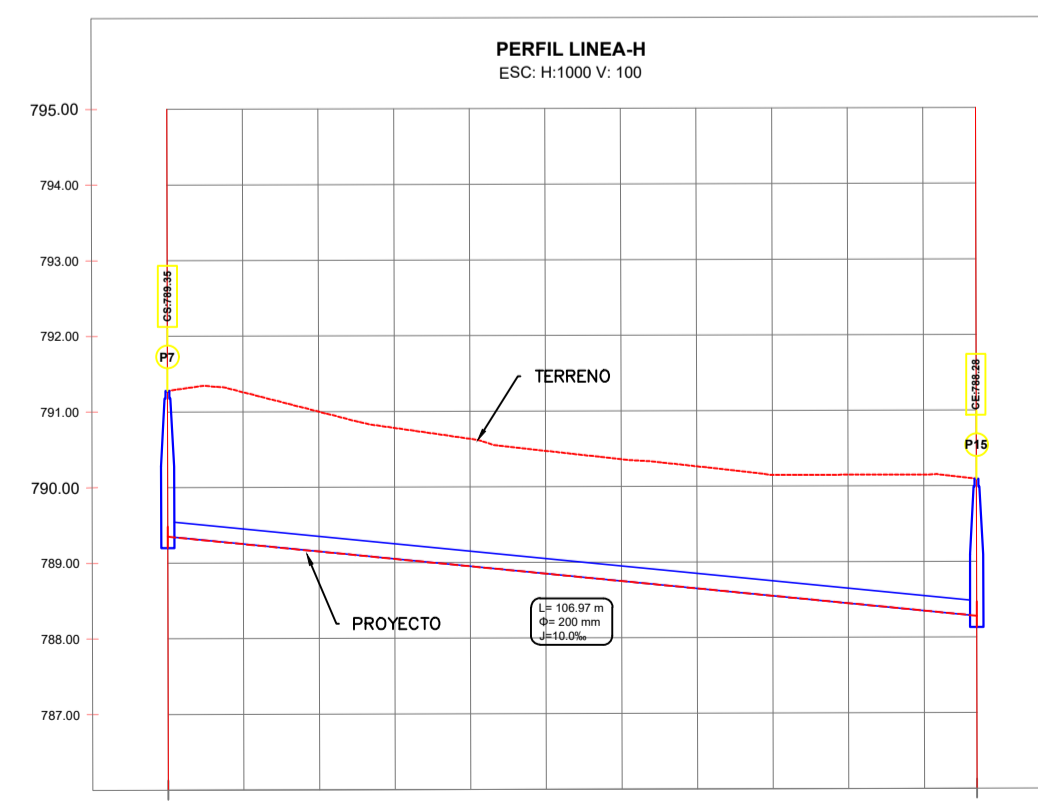
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P12 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P22 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P30 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.49	792.42	792.42	792.42
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.49	791.42	791.42	791.42
CORTE (m)	1.00	1.00	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+300



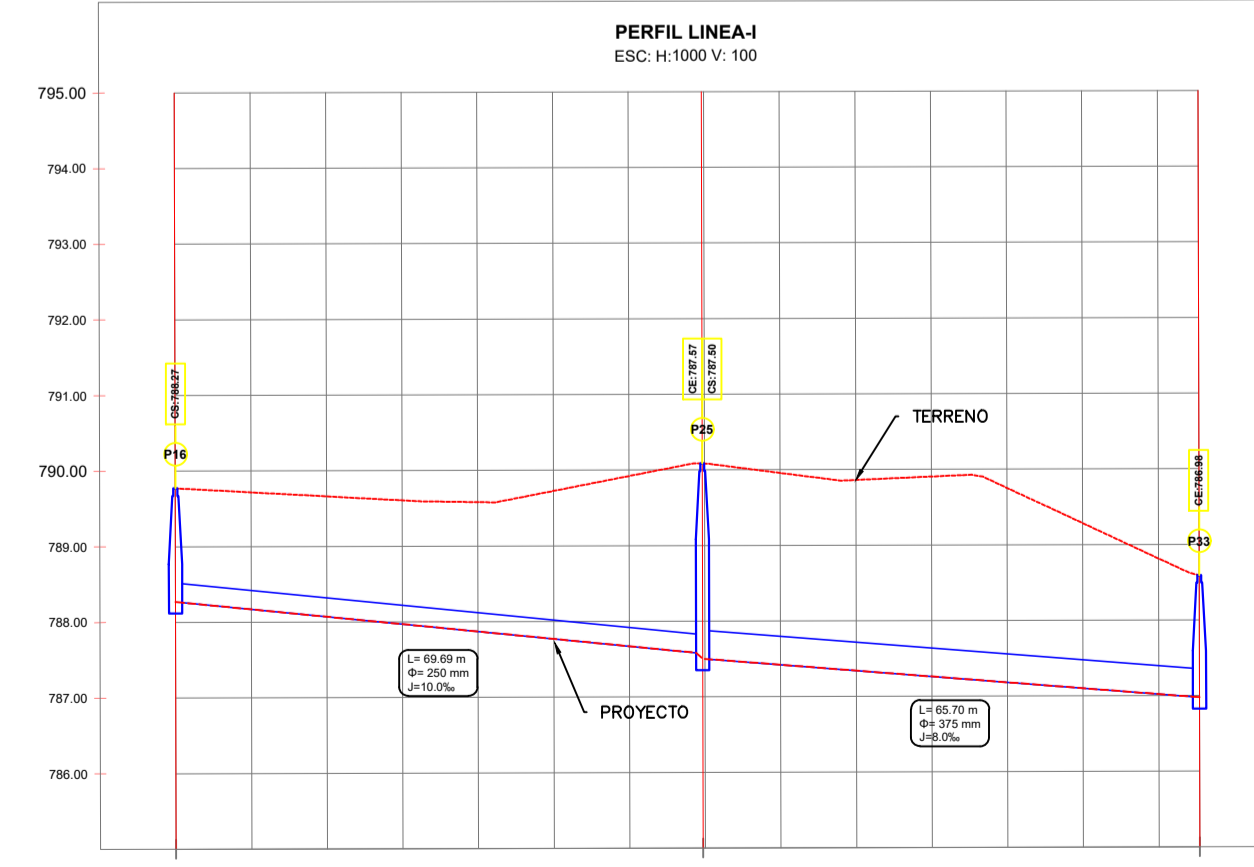
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P13 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P23 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P31 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.25	792.25	792.25	792.25
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.25	791.25	791.25	791.25
CORTE (m)	1.00	1.00	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+300




DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P24 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P32 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.08	793.08	793.08
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.08	792.08	792.08
CORTE (m)	1.00	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200




DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P19 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.25	793.25
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.25	792.25
CORTE (m)	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100



DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P25 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%	P33 L=100.00 m Ø=200 mm S=0.00%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.25	793.25	793.25
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.25	792.25	792.25
CORTE (m)	1.00	1.00	1.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200



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



PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES

PROVINCIA: MORONA SANTIGO

ÁREA: 13.902 Ha

HOJA: 5/13

ESCALA: H 1:1000

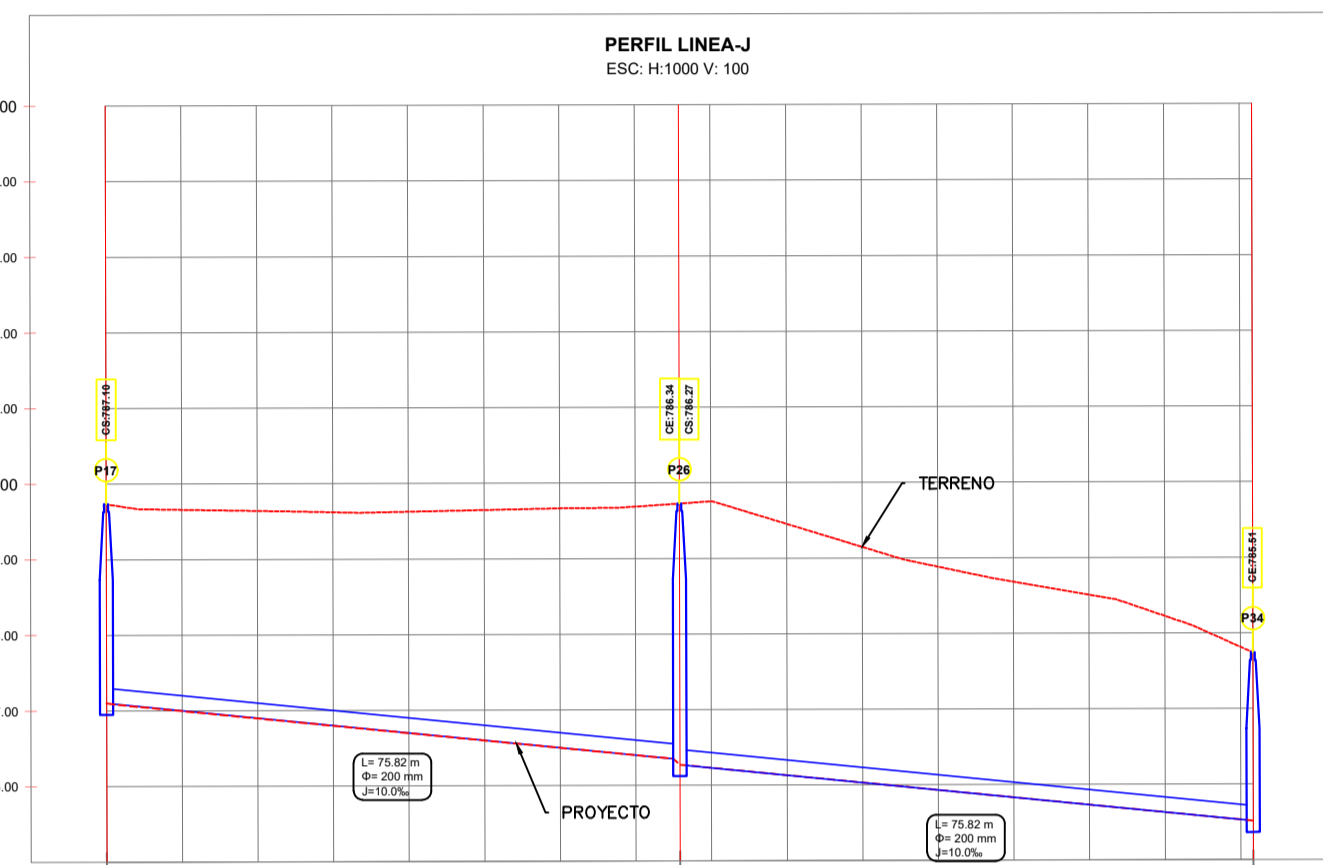
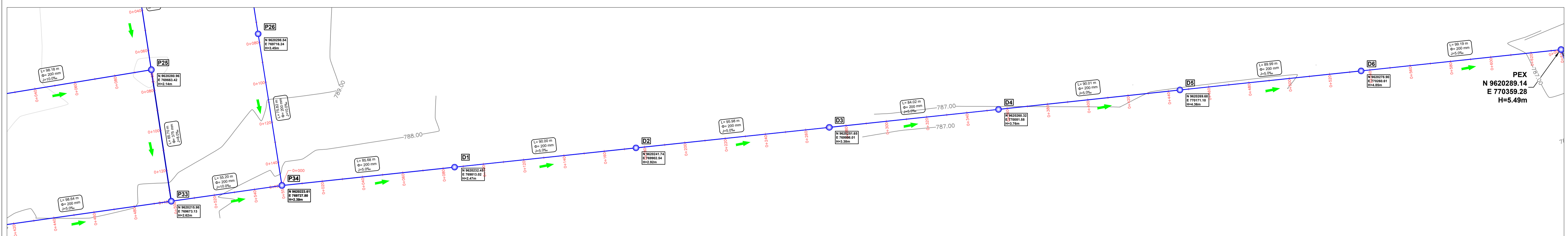
FECHA: ENERO 2022

PARROQUIA: GUALAQUIZA

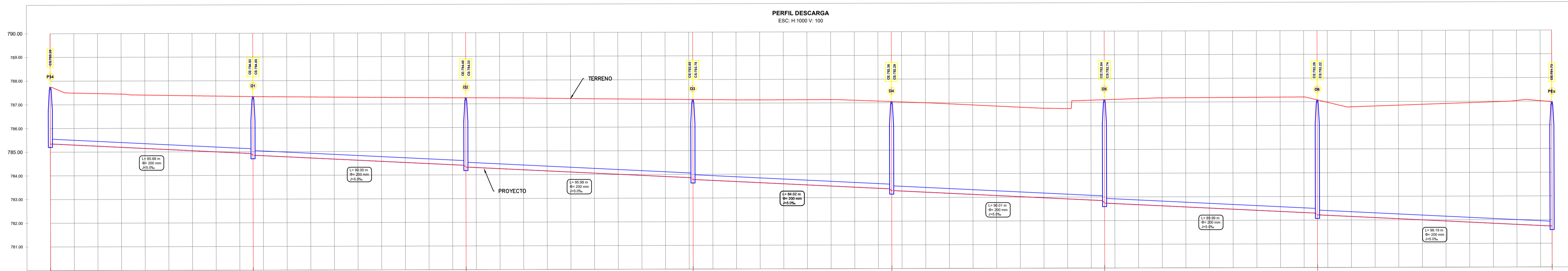
ELABORÓ: ALEX CAYO

SECTOR: BARRIO SANTA CRUZ


REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO




DATOS HIDRÁULICOS		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010	
COT. TERRENO (m.s.n.m.)		789.73	789.46	789.44	789.42	789.43	789.45
COTA. PROYECTO (m.s.n.m.)		789.10	789.00	789.00	789.00	789.00	789.00
CORTE (m)		0.63	0.46	0.44	0.42	0.43	0.45
ABSCISAS (m)		0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250



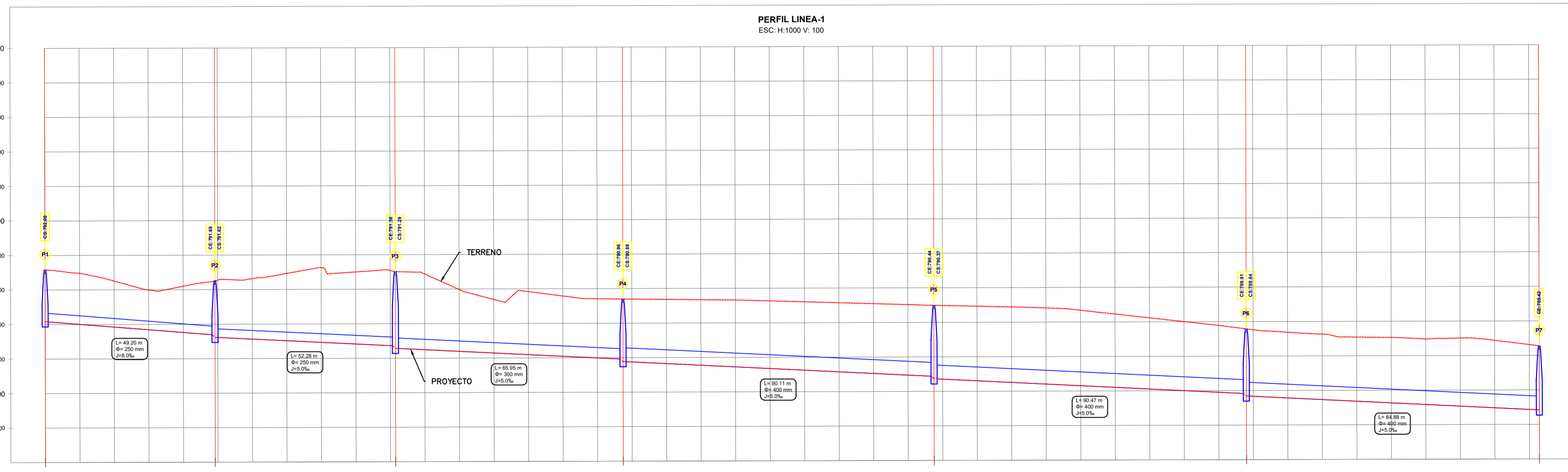
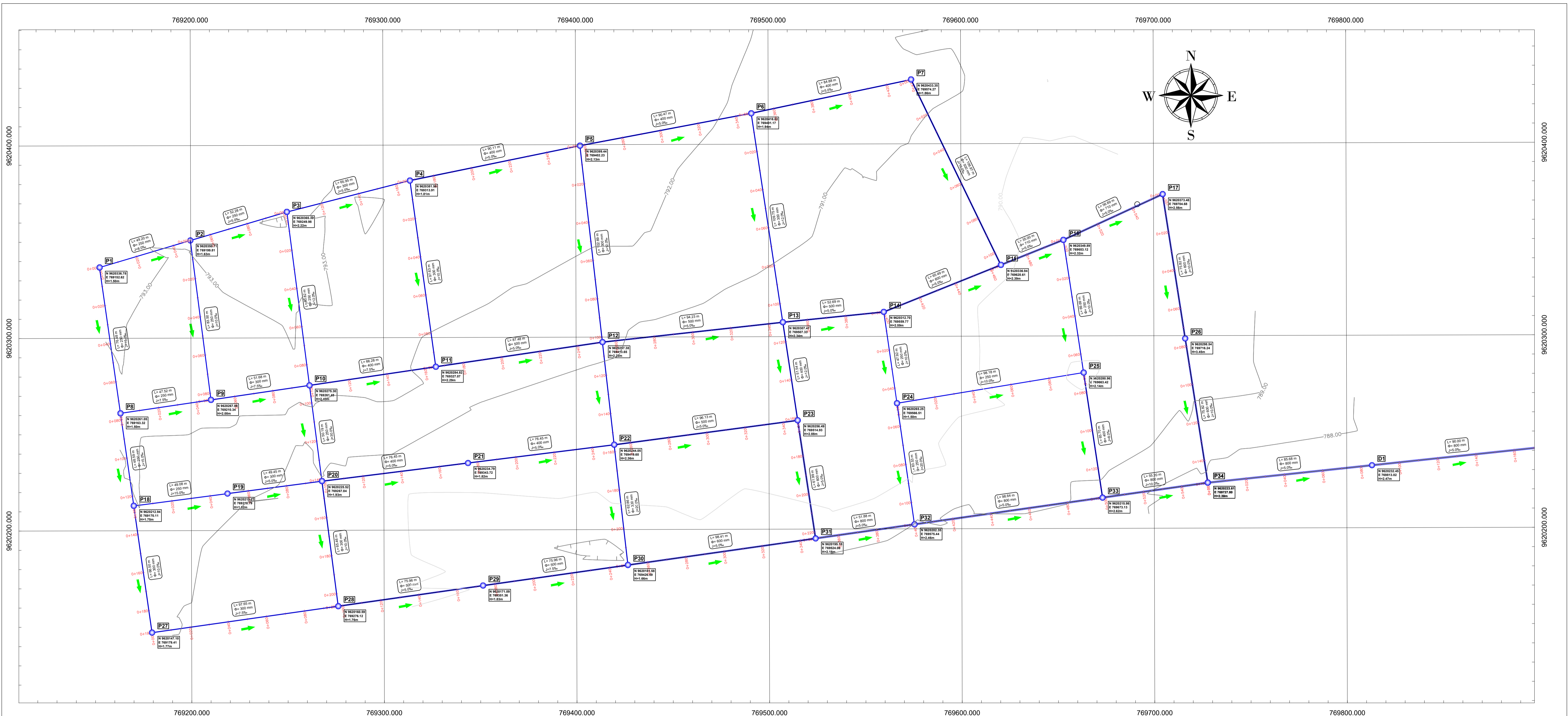
DATOS HIDRÁULICOS		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010		TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2009-2010	
COT. TERRENO (m.s.n.m.)		787.74	787.48	787.45	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46
COTA. PROYECTO (m.s.n.m.)		785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50	785.50
CORTE (m)		2.24	1.98	1.95	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
ABSCISAS (m)		0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950




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




PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 6/13	
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES		ESCALA: H 1:1000	
PROVINCIA MORONA SANTIAGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: ENERO 2022
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	



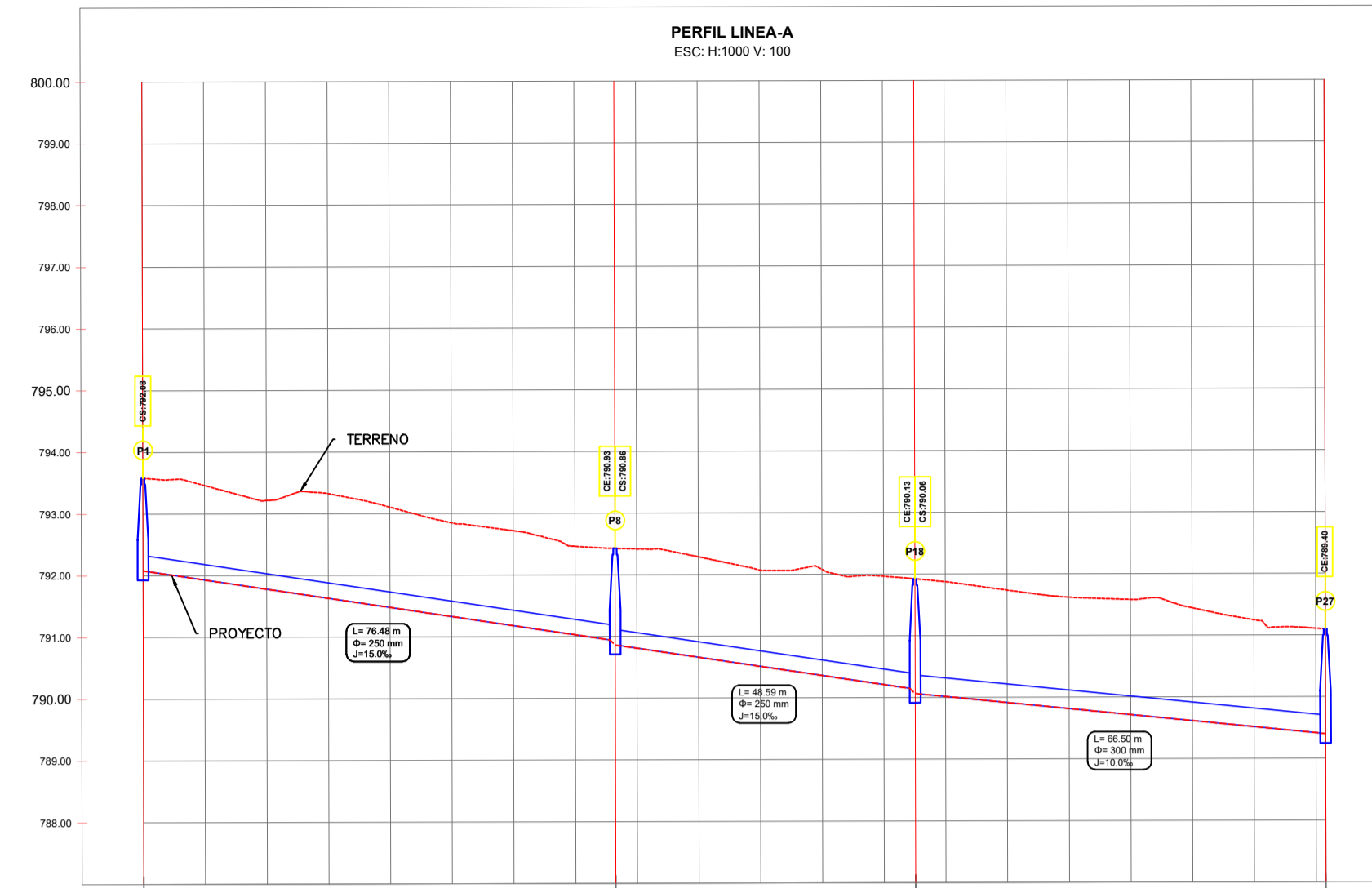
DATOS HIDRÁULICOS	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
	TIPO	DIAM.	TIPO	DIAM.	TIPO	DIAM.	TIPO	DIAM.	TIPO	DIAM.	TIPO	DIAM.	TIPO	DIAM.
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	793.55	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44	793.44
COTA. PROYECTO (m.s.n.m.)	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08	792.08
CORTE (m)	1.47	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
ABSCISAS (m)	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650



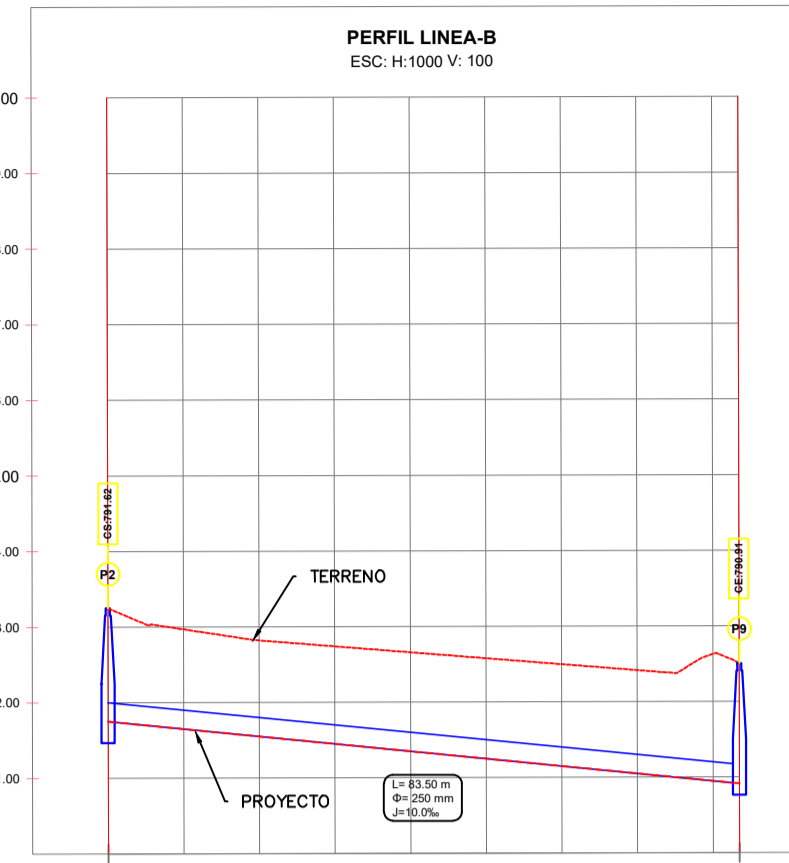
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



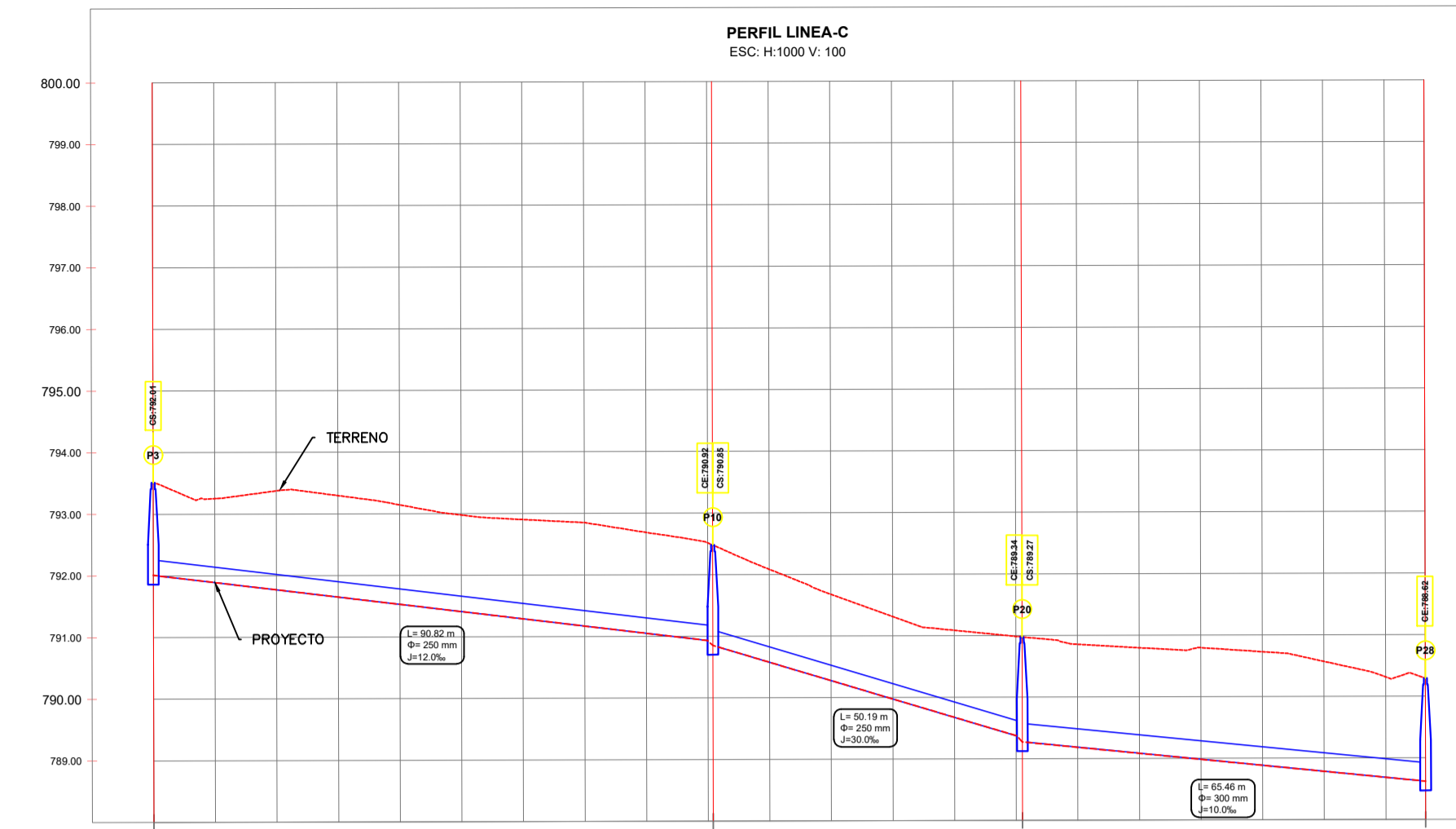
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 8/13	
CONTIENE: ALCANTARILLADO PLUVIAL Y PERFILES		ESCALA: H 1:1000	
PROVINCIA: MORONA SANTIGO	PARROQUIA: GUALAQUIZA	SECTOR: BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: FEBRERO 2022
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	



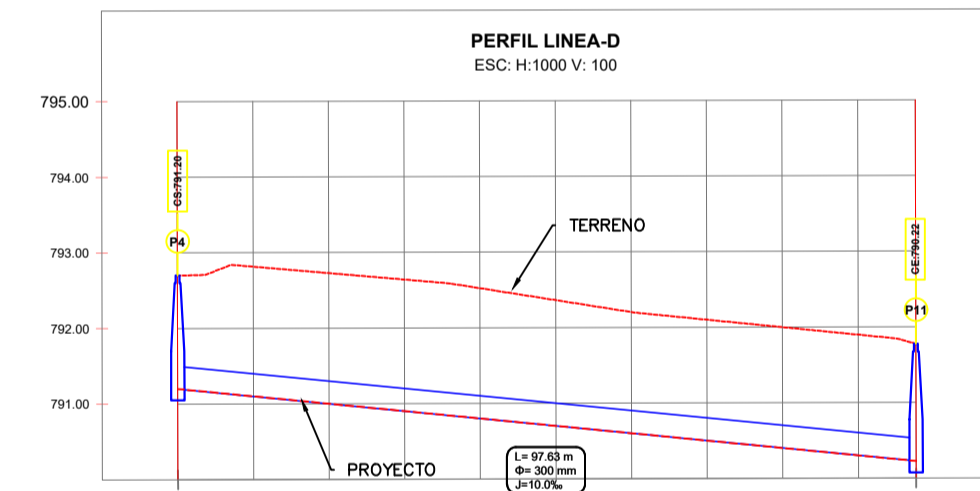
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.08	792.46	792.53	792.08
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.03	791.46	791.53	791.08
CORTE (m)	1.05	0.99	1.00	0.99
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+227



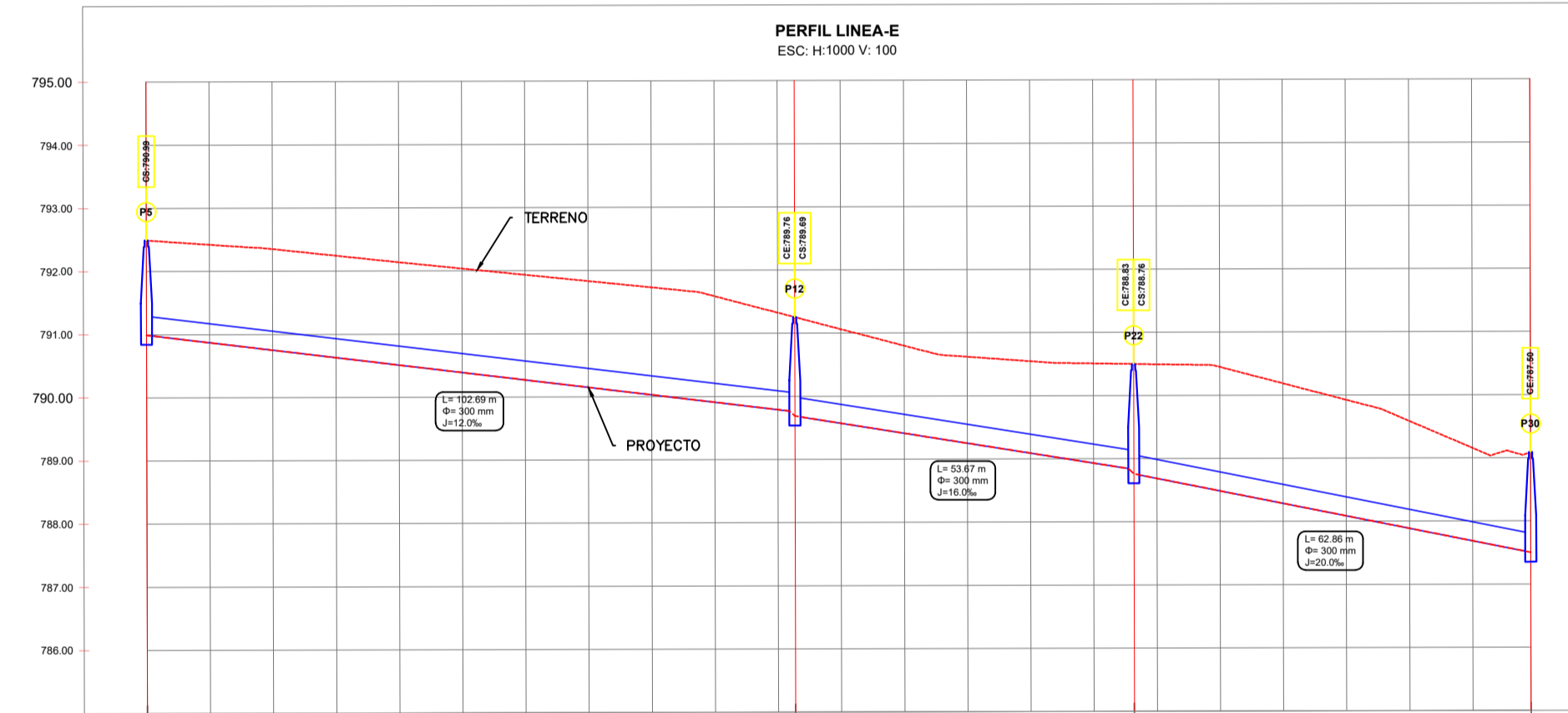
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.25	792.87	792.74
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.75	792.35	792.28
CORTE (m)	0.50	0.52	0.46
ABSCISAS (m)	0+000	0+084	0+084



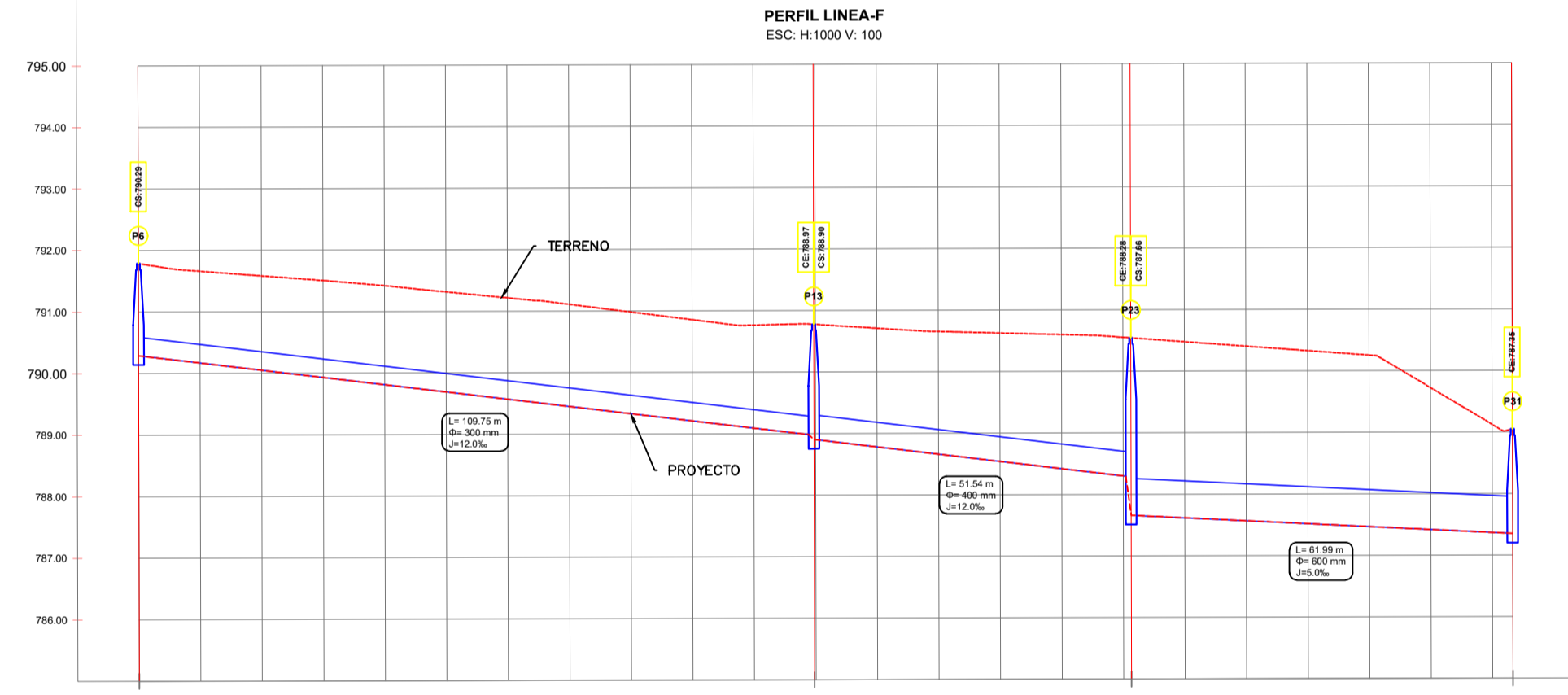
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.08	792.53	792.08	792.08
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.03	791.46	791.53	791.08
CORTE (m)	1.05	0.99	1.00	0.99
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+228



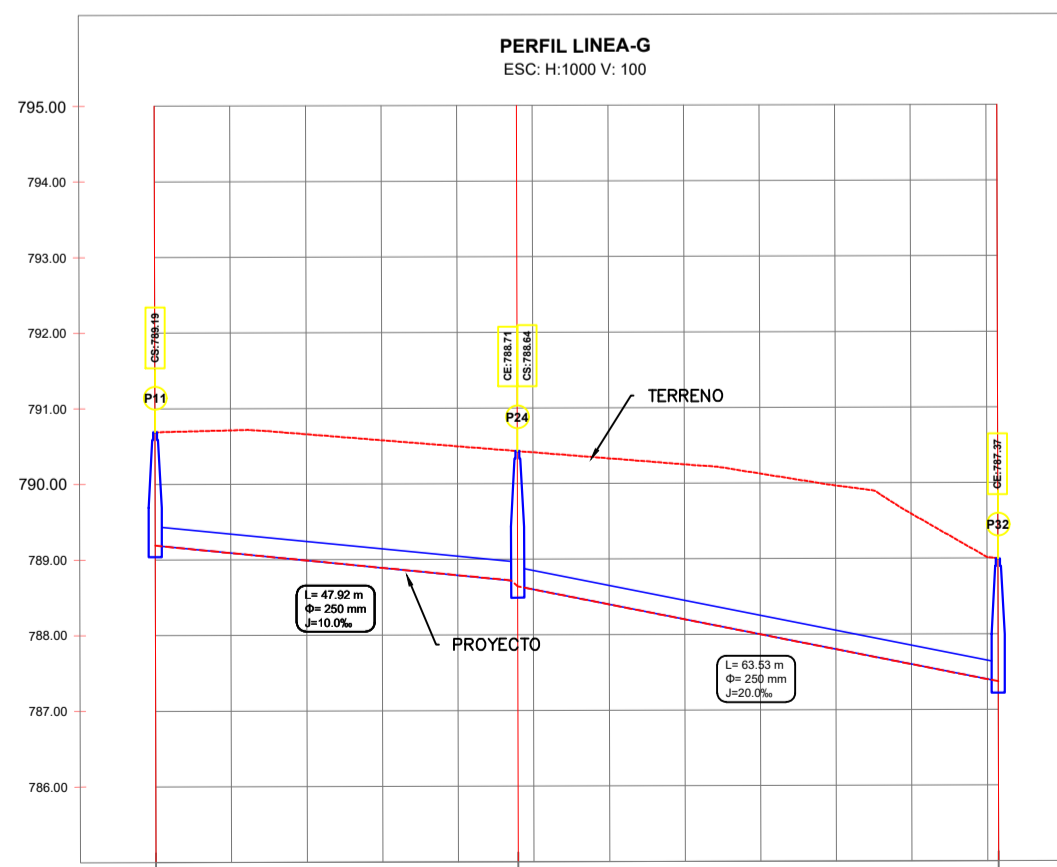
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.72	792.81
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.52	792.32
CORTE (m)	1.20	0.49
ABSCISAS (m)	0+000	0+084



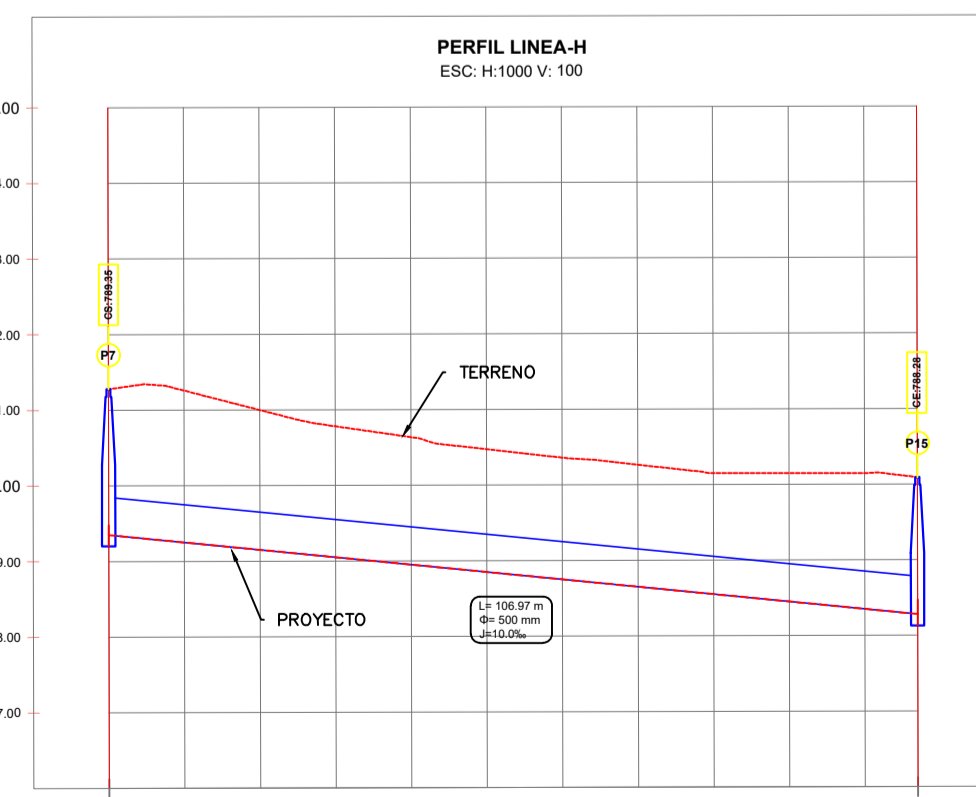
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.44	792.42	792.24	792.14
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.89	791.87	791.82	791.82
CORTE (m)	0.55	0.55	0.42	0.32
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+300



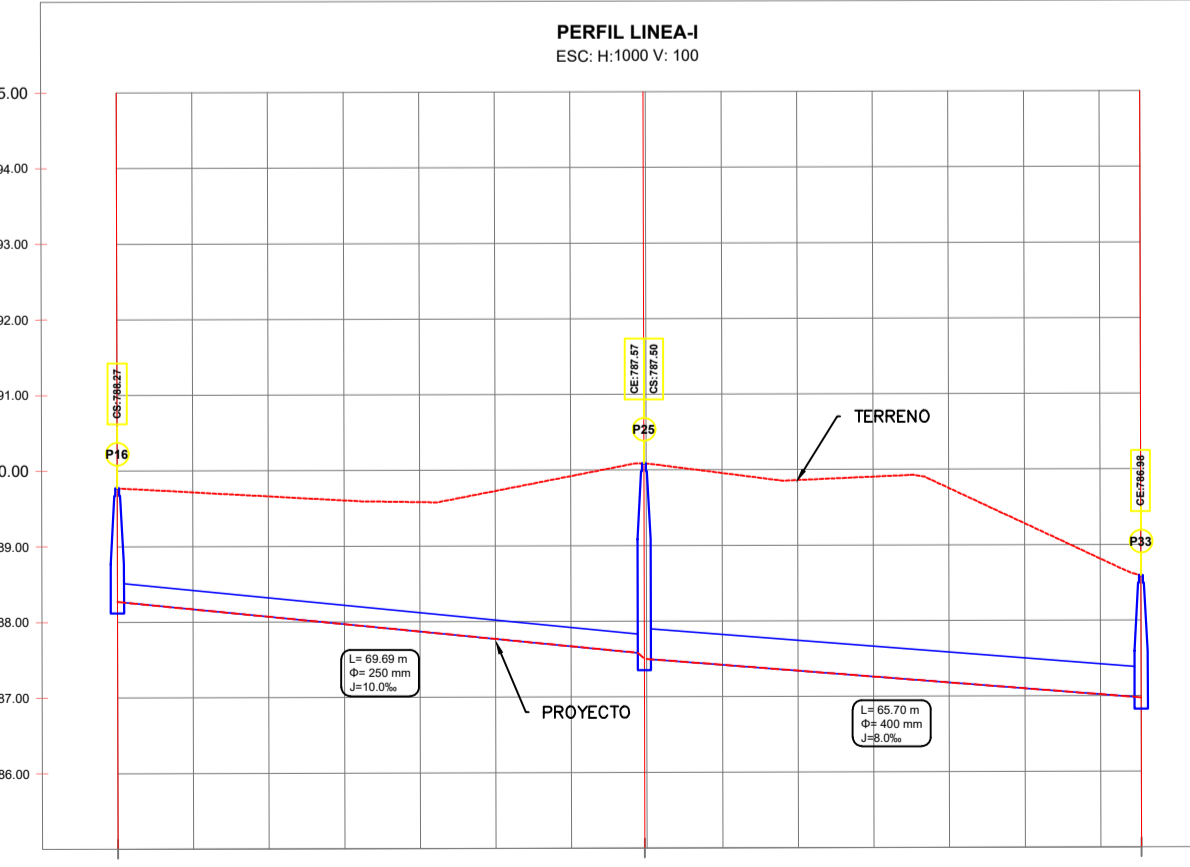
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.72	792.66	792.58	792.42
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.52	791.51	791.42	791.32
CORTE (m)	1.20	1.15	1.16	1.10
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+200	0+301




DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.08	792.71	792.08
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.03	791.46	791.53
CORTE (m)	1.05	1.25	1.05
ABSCISAS (m)	0+000	0+100	0+228




DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.28	792.28
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.03	791.00
CORTE (m)	1.25	1.28
ABSCISAS (m)	0+000	0+155



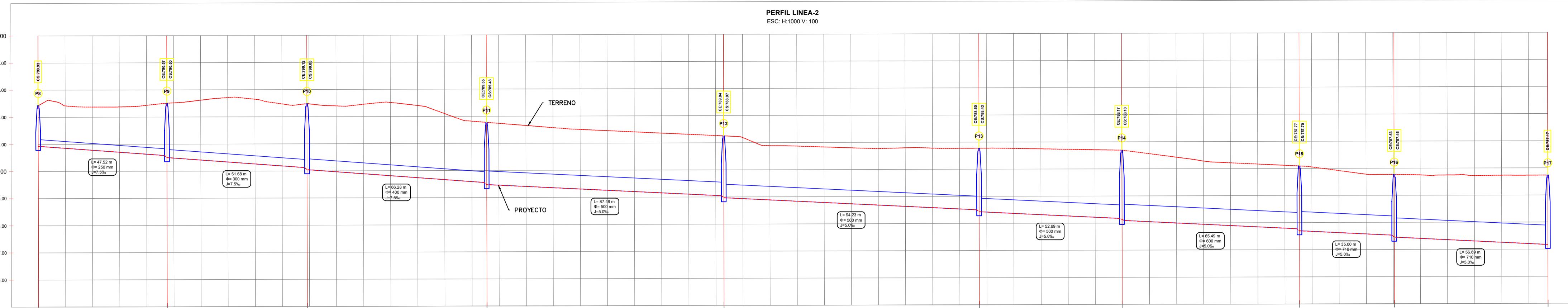
DATOS HIDRÁULICOS	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%	TUBERIA PVC TIPO B INEN 2009-2010 L=100.00 m D=150.00 mm S=0.20%
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.77	792.72
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	791.52	791.52
CORTE (m)	1.25	1.20
ABSCISAS (m)	0+000	0+228



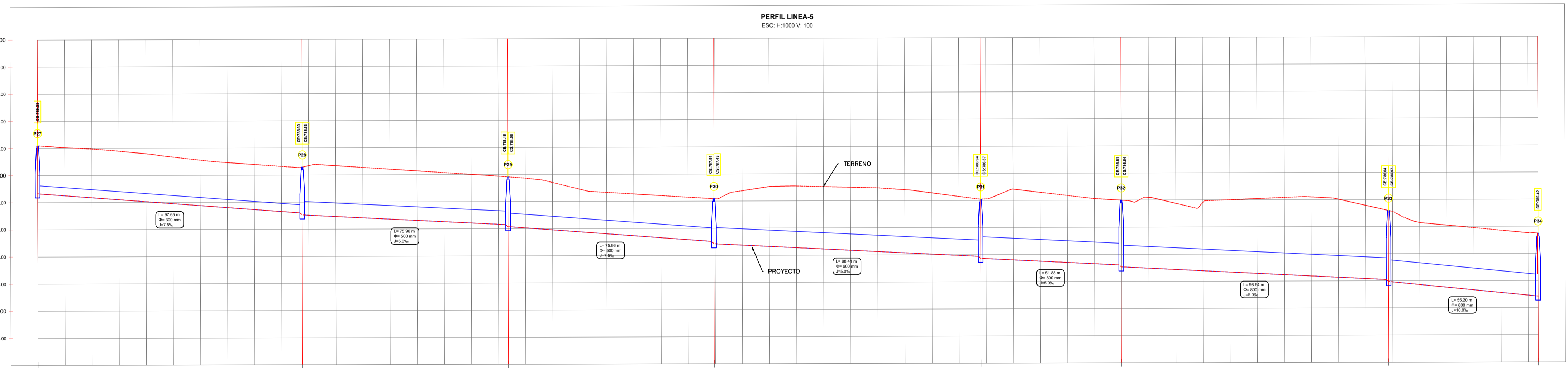
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



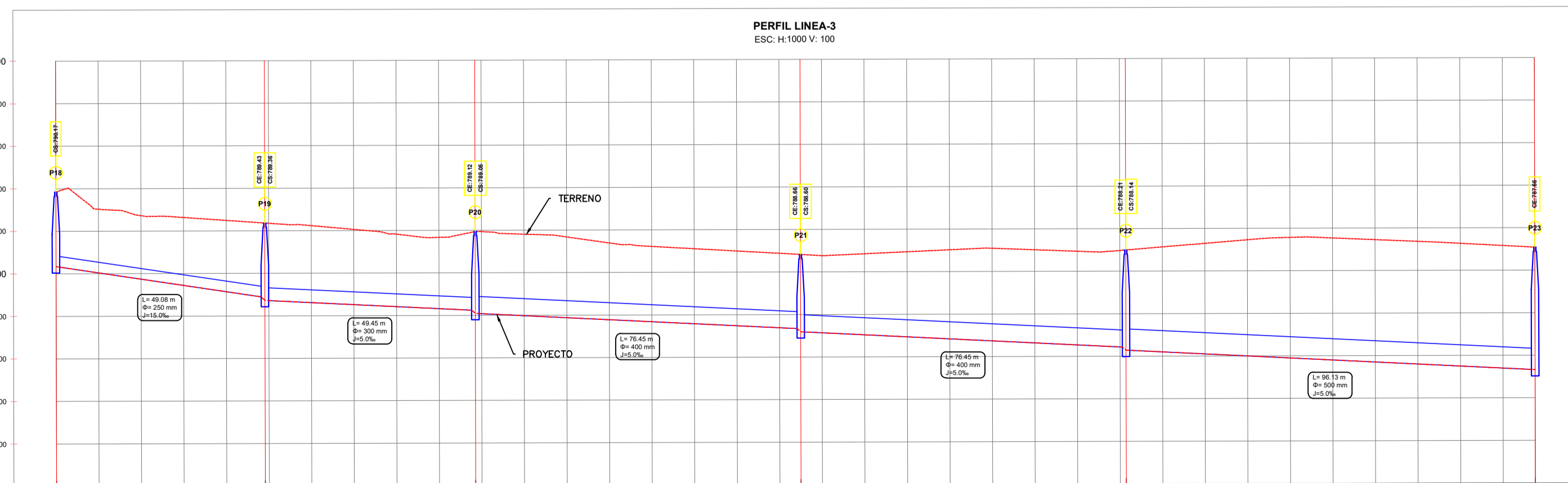
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 9/13	
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES		ESCALA: H 1:1000	
PROVINCIA MORONA SANTIGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: FEBRERO 2022
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	



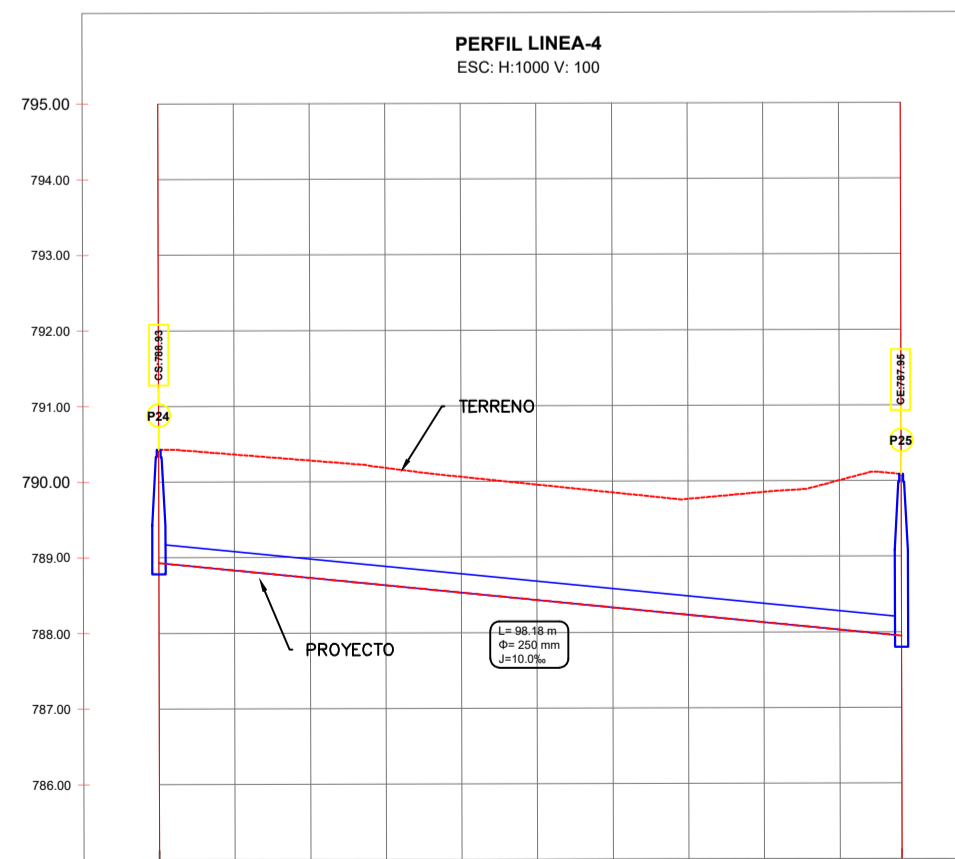
DATOS HIDRÁULICOS	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.43	792.43	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.43	792.43	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38	792.38
CORTE (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450




DATOS HIDRÁULICOS	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10
CORTE (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350




DATOS HIDRÁULICOS	P18	P19	P20	P21	P22	P23
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10	792.10
CORTE (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250



DATOS HIDRÁULICOS	P24	P25
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	792.10	792.10
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.10	792.10
CORTE (m)	0.00	0.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+050



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



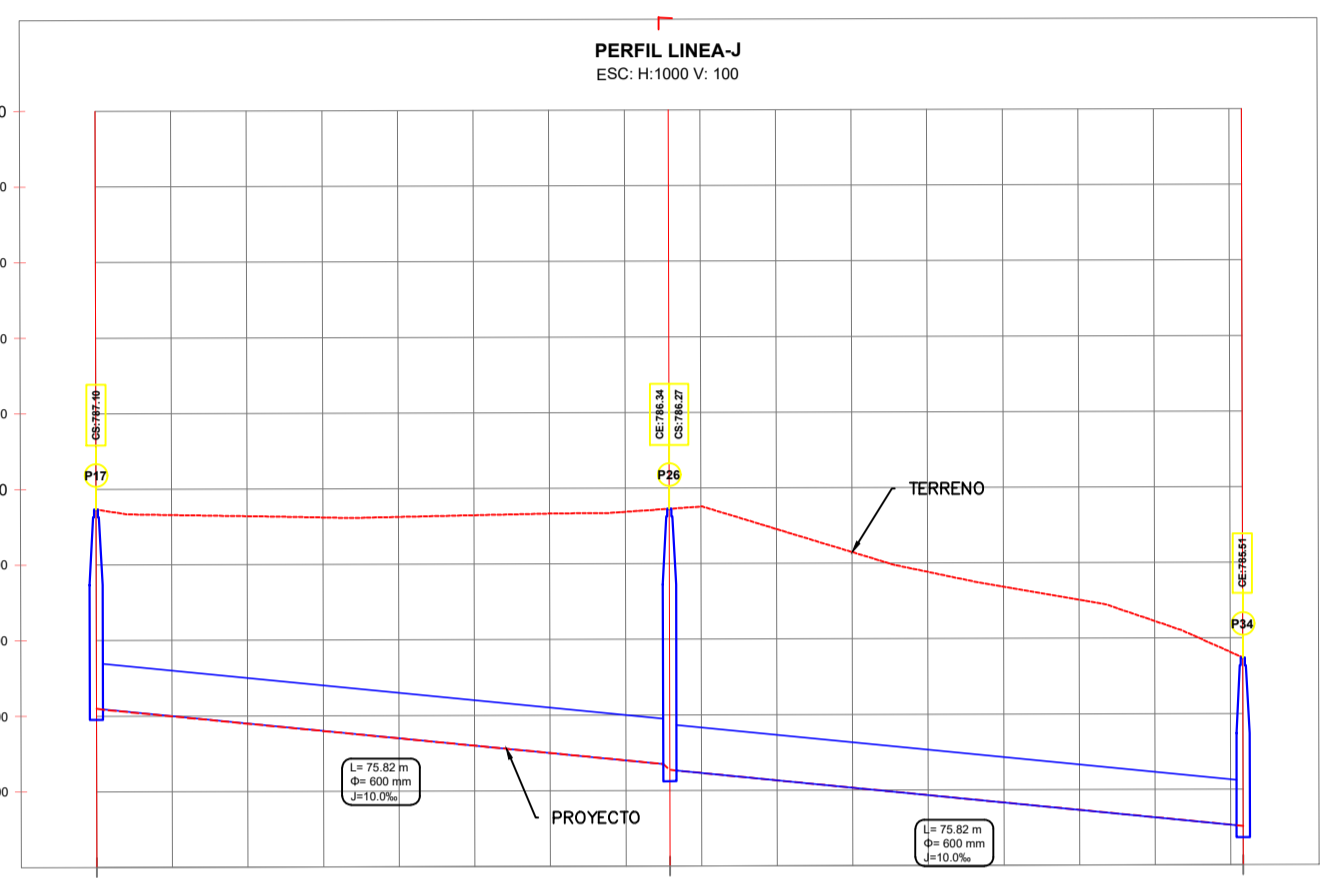
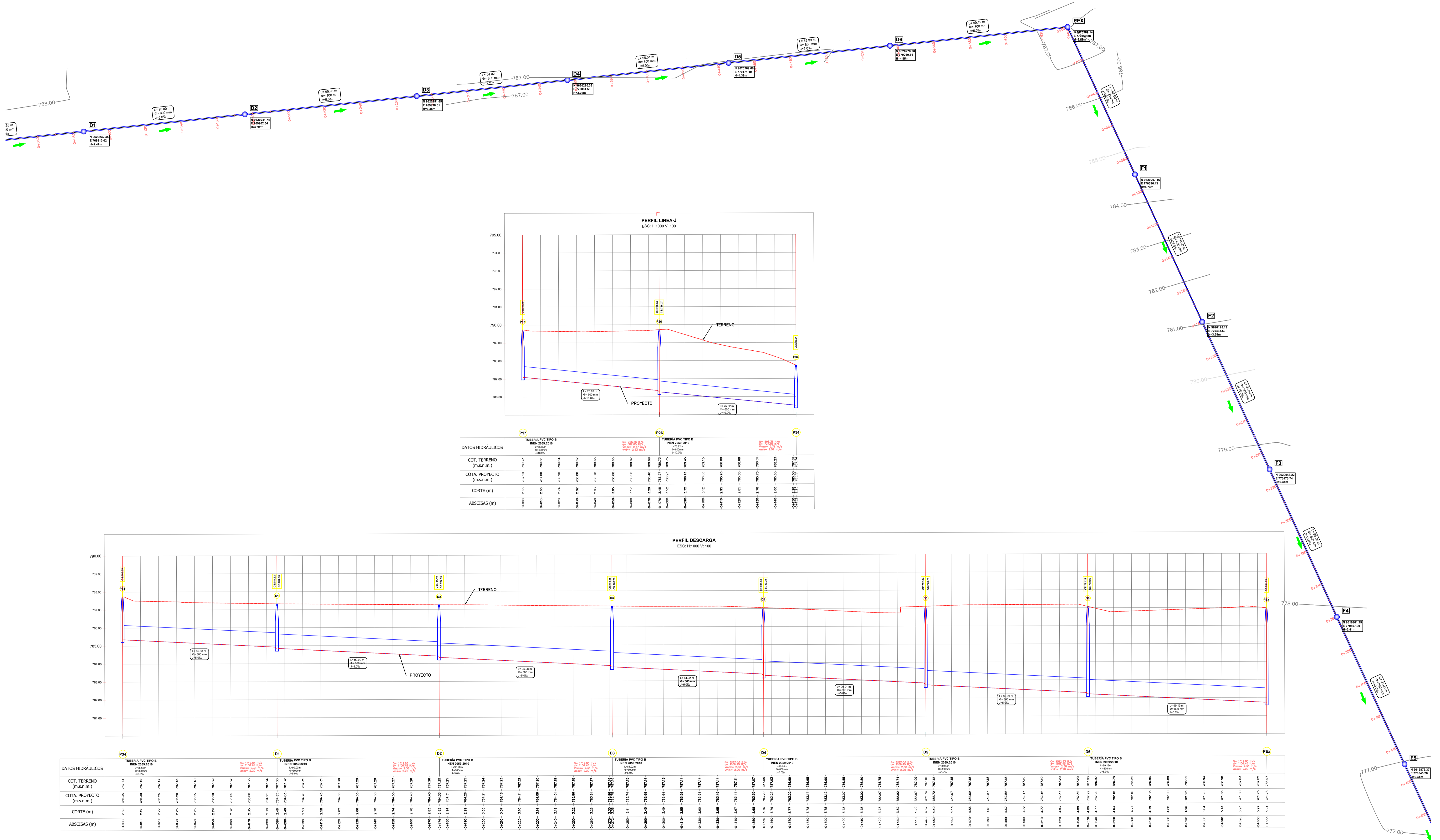
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES

HOJA: 10/13

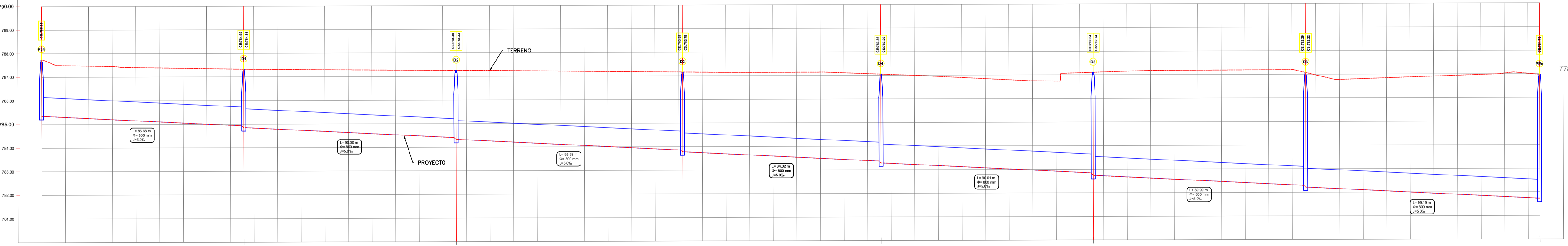
ESCALA: H 1:1000

<p>PROVINCIA: MORONA SANTIGO</p> <p>ÁREA: 13.902 Ha</p>	<p>PARROQUIA: GUALAQUIZA</p> <p>ELABORÓ: ALEX CAYO</p>	<p>SECTOR: BARRIO SANTA CRUZ</p> <p>REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO</p>
---	--	---




DATOS HIDRÁULICOS	P17	P26	P34
TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	795.15	790.87	786.15
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	792.00	788.27	783.15
CORTE (m)	3.15	2.60	3.00
ABSCISAS (m)	0+000	0+084	0+168


PERFIL DESCARGA
ESC: H=1000 V: 100



DATOS HIDRÁULICOS	P34	D1	D2	D3	D4	D5	D6	PEX
TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025	TUBERÍA PVC TIPO B INEN 2008-2010 L=84.00 m Ø=150 mm S=0.0025
COT. TERRENO (m.s.n.m.)	787.14	787.46	787.47	787.46	787.46	787.46	787.46	787.46
COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	784.00	784.00	784.00	784.00	784.00	784.00	784.00	784.00
CORTE (m)	3.14	3.46	3.47	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
ABSCISAS (m)	0+000	0+084	0+168	0+252	0+336	0+420	0+504	0+588



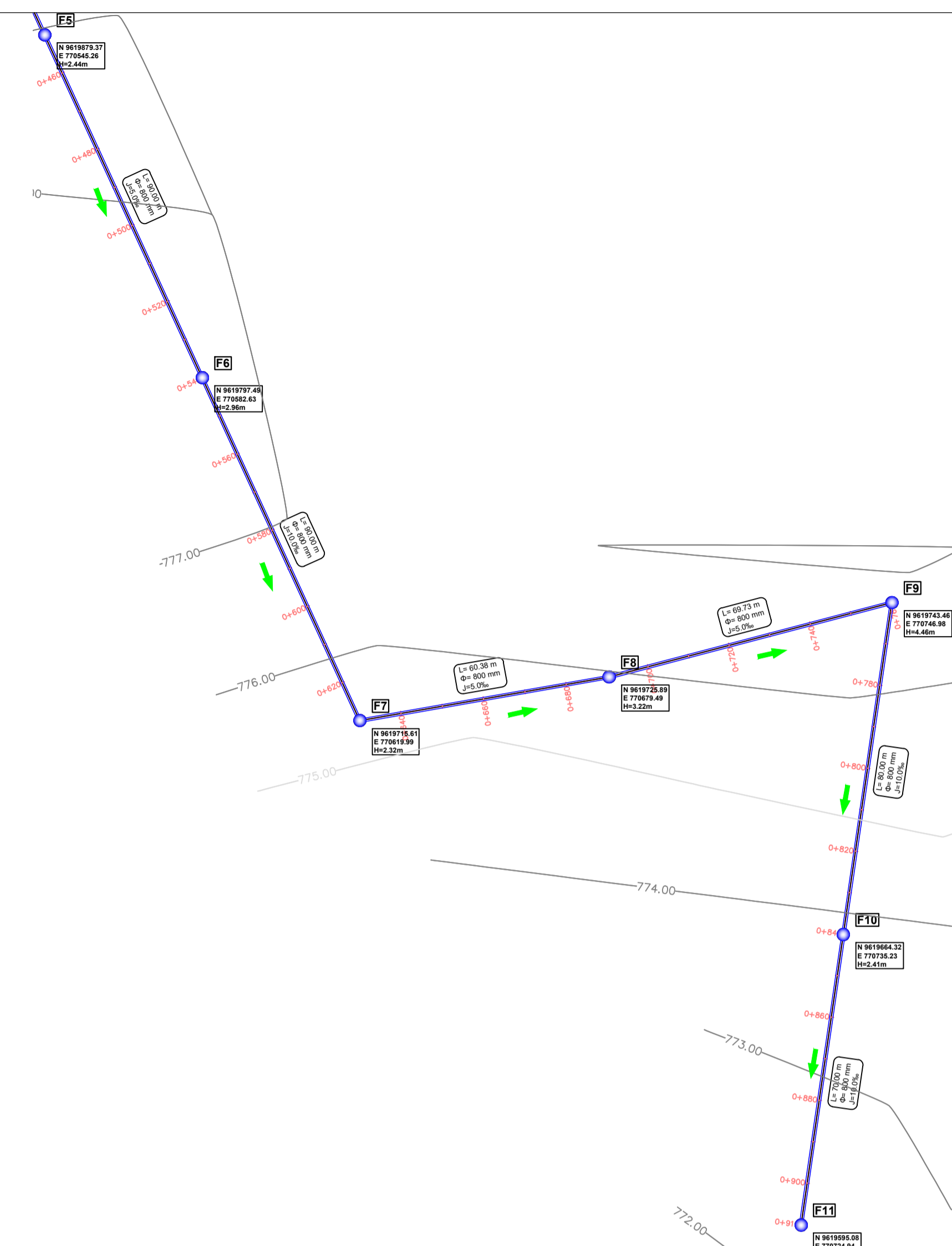
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



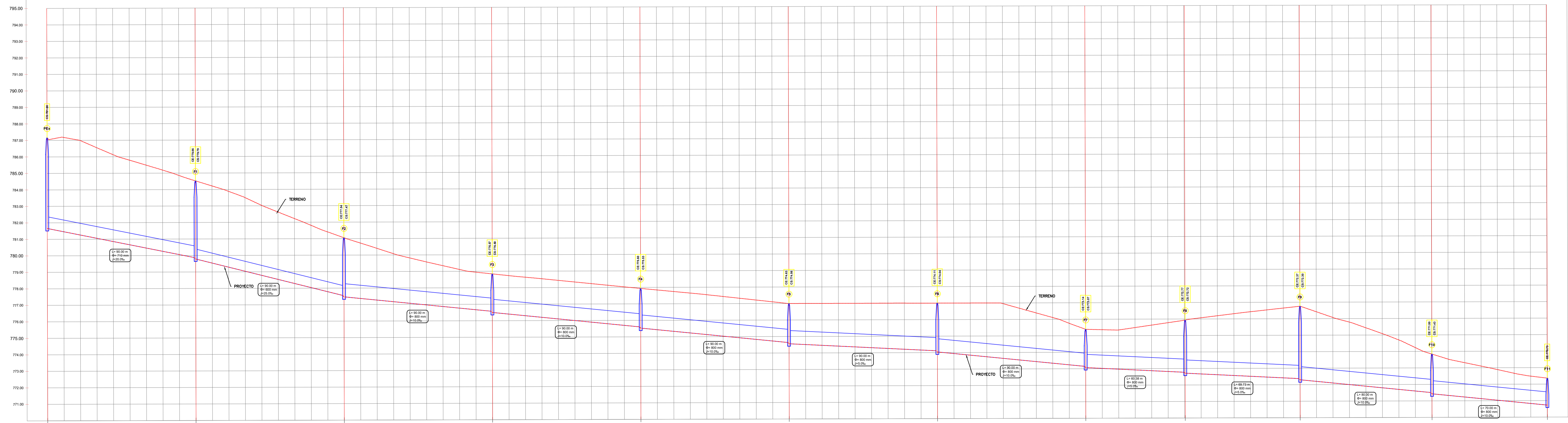
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 11/13	
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES		ESCALA: H 1:1000	
PROVINCIA MORONA SANTIAGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ	FECHA: FEBRERO 2022
ÁREA: 13.902 Ha	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO	



PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 12/13
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES		ESCALA: H 1:1000
PROVINCIA MORONA SANTIAGO	PARROQUIA GUALAQUIZA	SECTOR BARRIO SANTA CRUZ
ÁREA: 13.902 Ha		FECHA: FEBRERO 2022
ELABORÓ: ALEX CAYO		REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO



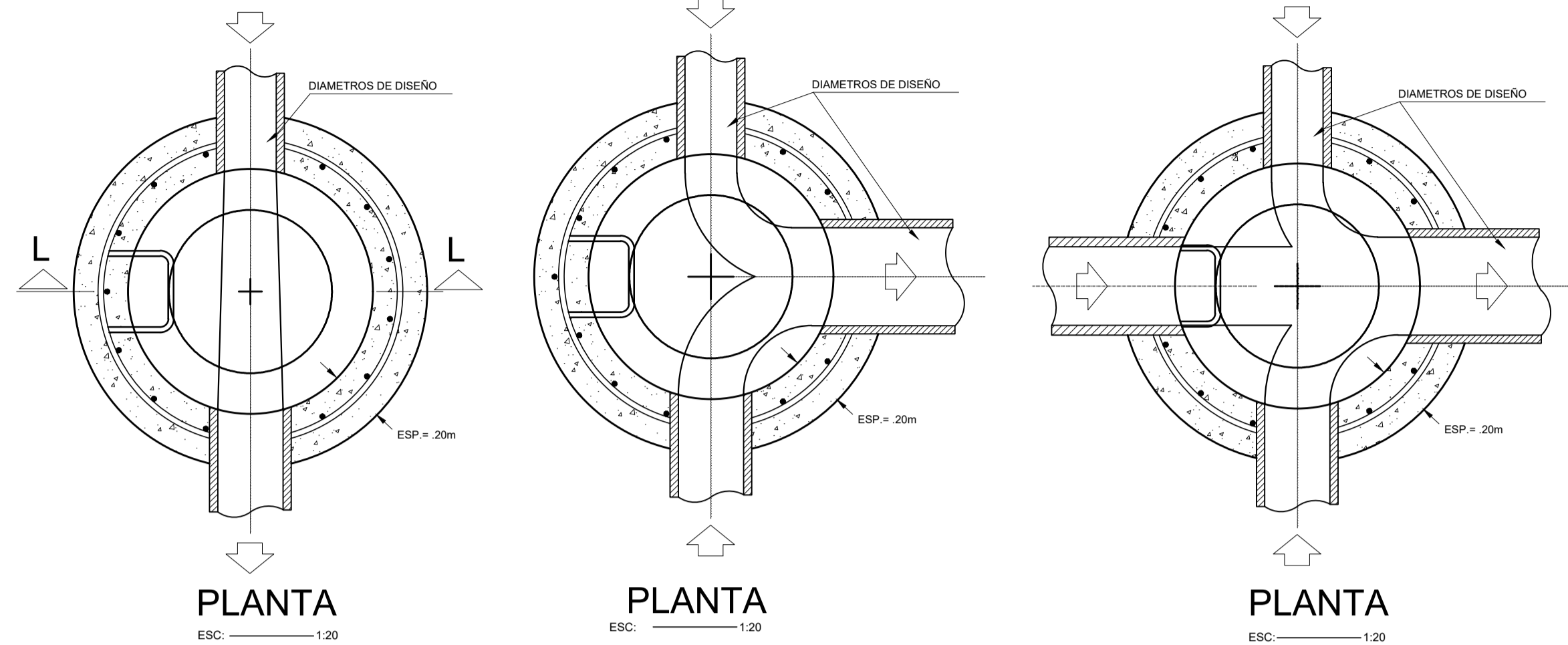
PERFIL DESCARGA PLUVIAL
ESC: H:1000 V: 100



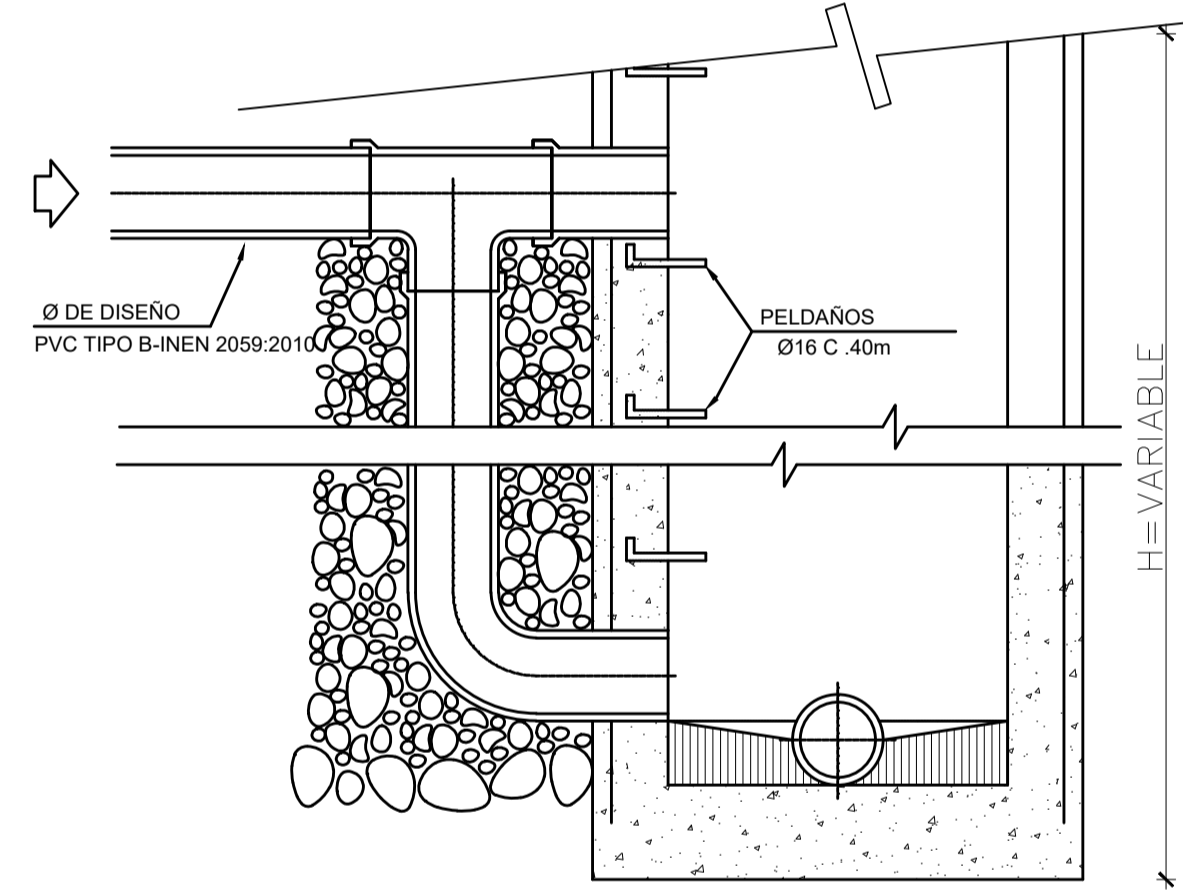
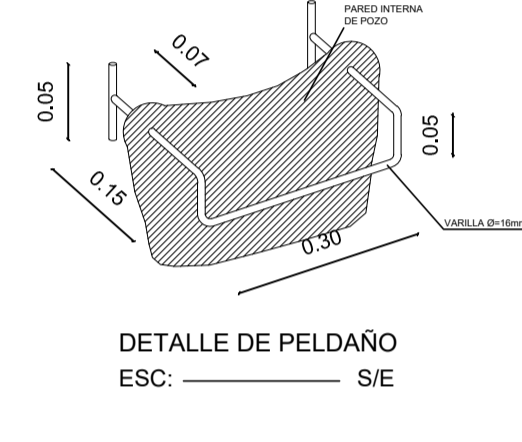
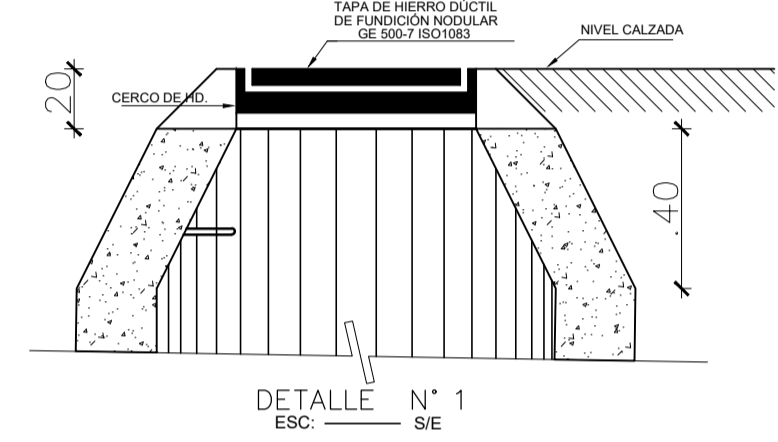
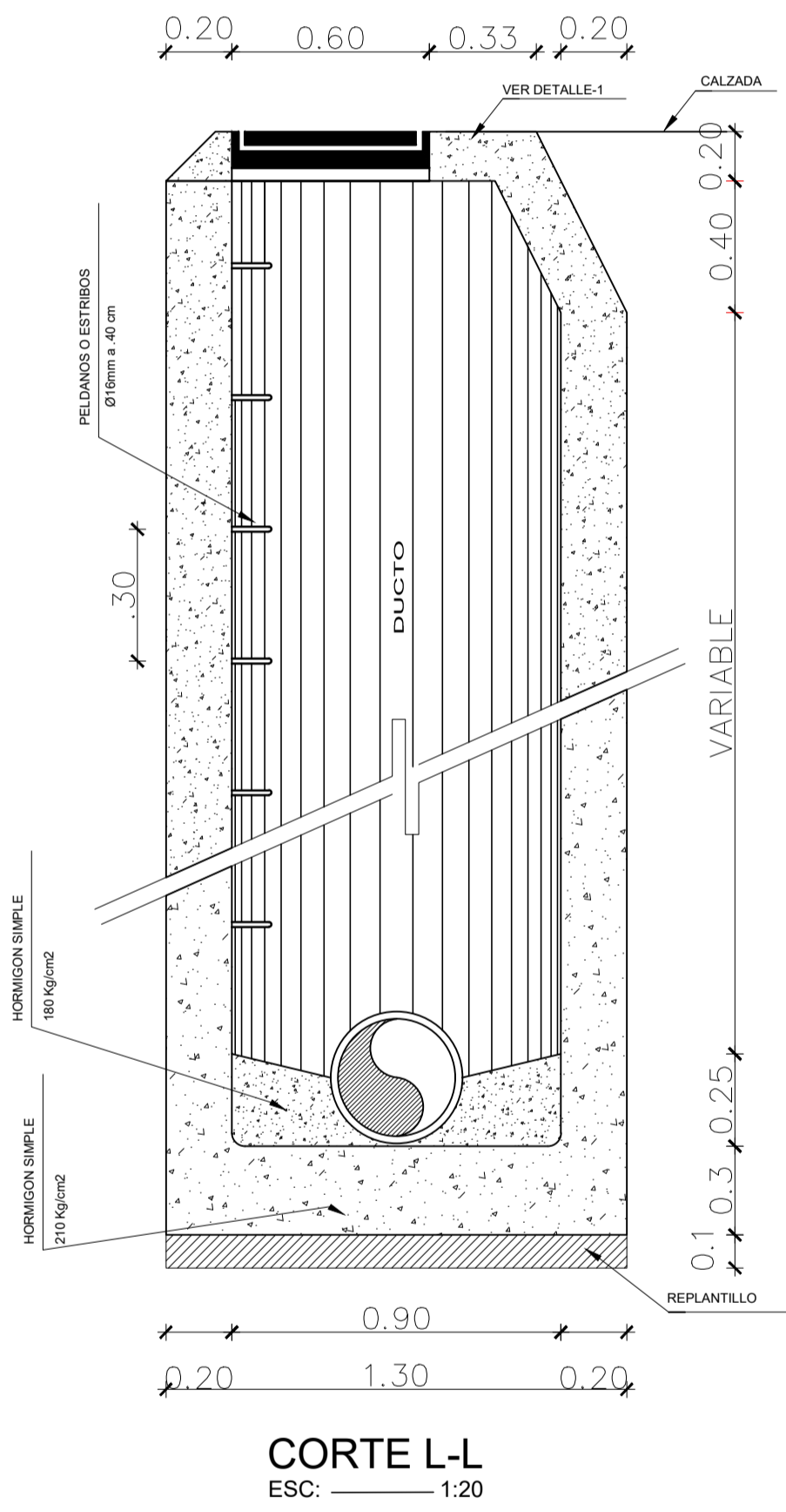
ESTACION	COT. TERRENO (m.s.n.m.)	COTA PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	ABSCISAS (m)
0+000	781.15	781.15	0.00	0+000
0+005	780.89	780.89	0.00	0+005
0+010	780.63	780.63	0.00	0+010
0+015	780.37	780.37	0.00	0+015
0+020	780.11	780.11	0.00	0+020
0+025	779.85	779.85	0.00	0+025
0+030	779.59	779.59	0.00	0+030
0+035	779.33	779.33	0.00	0+035
0+040	779.07	779.07	0.00	0+040
0+045	778.81	778.81	0.00	0+045
0+050	778.55	778.55	0.00	0+050
0+055	778.29	778.29	0.00	0+055
0+060	778.03	778.03	0.00	0+060
0+065	777.77	777.77	0.00	0+065
0+070	777.51	777.51	0.00	0+070
0+075	777.25	777.25	0.00	0+075
0+080	776.99	776.99	0.00	0+080
0+085	776.73	776.73	0.00	0+085
0+090	776.47	776.47	0.00	0+090
0+095	776.21	776.21	0.00	0+095
0+100	775.95	775.95	0.00	0+100
0+105	775.69	775.69	0.00	0+105
0+110	775.43	775.43	0.00	0+110
0+115	775.17	775.17	0.00	0+115
0+120	774.91	774.91	0.00	0+120
0+125	774.65	774.65	0.00	0+125
0+130	774.39	774.39	0.00	0+130
0+135	774.13	774.13	0.00	0+135
0+140	773.87	773.87	0.00	0+140
0+145	773.61	773.61	0.00	0+145
0+150	773.35	773.35	0.00	0+150
0+155	773.09	773.09	0.00	0+155
0+160	772.83	772.83	0.00	0+160
0+165	772.57	772.57	0.00	0+165
0+170	772.31	772.31	0.00	0+170
0+175	772.05	772.05	0.00	0+175
0+180	771.79	771.79	0.00	0+180
0+185	771.53	771.53	0.00	0+185
0+190	771.27	771.27	0.00	0+190
0+195	771.01	771.01	0.00	0+195
0+200	770.75	770.75	0.00	0+200
0+205	770.49	770.49	0.00	0+205
0+210	770.23	770.23	0.00	0+210
0+215	769.97	769.97	0.00	0+215
0+220	769.71	769.71	0.00	0+220
0+225	769.45	769.45	0.00	0+225
0+230	769.19	769.19	0.00	0+230
0+235	768.93	768.93	0.00	0+235
0+240	768.67	768.67	0.00	0+240
0+245	768.41	768.41	0.00	0+245
0+250	768.15	768.15	0.00	0+250
0+255	767.89	767.89	0.00	0+255
0+260	767.63	767.63	0.00	0+260
0+265	767.37	767.37	0.00	0+265
0+270	767.11	767.11	0.00	0+270
0+275	766.85	766.85	0.00	0+275
0+280	766.59	766.59	0.00	0+280
0+285	766.33	766.33	0.00	0+285
0+290	766.07	766.07	0.00	0+290
0+295	765.81	765.81	0.00	0+295
0+300	765.55	765.55	0.00	0+300
0+305	765.29	765.29	0.00	0+305
0+310	765.03	765.03	0.00	0+310
0+315	764.77	764.77	0.00	0+315
0+320	764.51	764.51	0.00	0+320
0+325	764.25	764.25	0.00	0+325
0+330	763.99	763.99	0.00	0+330
0+335	763.73	763.73	0.00	0+335
0+340	763.47	763.47	0.00	0+340
0+345	763.21	763.21	0.00	0+345
0+350	762.95	762.95	0.00	0+350
0+355	762.69	762.69	0.00	0+355
0+360	762.43	762.43	0.00	0+360
0+365	762.17	762.17	0.00	0+365
0+370	761.91	761.91	0.00	0+370
0+375	761.65	761.65	0.00	0+375
0+380	761.39	761.39	0.00	0+380
0+385	761.13	761.13	0.00	0+385
0+390	760.87	760.87	0.00	0+390
0+395	760.61	760.61	0.00	0+395
0+400	760.35	760.35	0.00	0+400
0+405	760.09	760.09	0.00	0+405
0+410	759.83	759.83	0.00	0+410
0+415	759.57	759.57	0.00	0+415
0+420	759.31	759.31	0.00	0+420
0+425	759.05	759.05	0.00	0+425
0+430	758.79	758.79	0.00	0+430
0+435	758.53	758.53	0.00	0+435
0+440	758.27	758.27	0.00	0+440
0+445	758.01	758.01	0.00	0+445
0+450	757.75	757.75	0.00	0+450
0+455	757.49	757.49	0.00	0+455
0+460	757.23	757.23	0.00	0+460
0+465	756.97	756.97	0.00	0+465
0+470	756.71	756.71	0.00	0+470
0+475	756.45	756.45	0.00	0+475
0+480	756.19	756.19	0.00	0+480
0+485	755.93	755.93	0.00	0+485
0+490	755.67	755.67	0.00	0+490
0+495	755.41	755.41	0.00	0+495
0+500	755.15	755.15	0.00	0+500
0+505	754.89	754.89	0.00	0+505
0+510	754.63	754.63	0.00	0+510
0+515	754.37	754.37	0.00	0+515
0+520	754.11	754.11	0.00	0+520
0+525	753.85	753.85	0.00	0+525
0+530	753.59	753.59	0.00	0+530
0+535	753.33	753.33	0.00	0+535
0+540	753.07	753.07	0.00	0+540
0+545	752.81	752.81	0.00	0+545
0+550	752.55	752.55	0.00	0+550
0+555	752.29	752.29	0.00	0+555
0+560	752.03	752.03	0.00	0+560
0+565	751.77	751.77	0.00	0+565
0+570	751.51	751.51	0.00	0+570
0+575	751.25	751.25	0.00	0+575
0+580	750.99	750.99	0.00	0+580
0+585	750.73	750.73	0.00	0+585
0+590	750.47	750.47	0.00	0+590
0+595	750.21	750.21	0.00	0+595
0+600	749.95	749.95	0.00	0+600
0+605	749.69	749.69	0.00	0+605
0+610	749.43	749.43	0.00	0+610
0+615	749.17	749.17	0.00	0+615
0+620	748.91	748.91	0.00	0+620
0+625	748.65	748.65	0.00	0+625
0+630	748.39	748.39	0.00	0+630
0+635	748.13	748.13	0.00	0+635
0+640	747.87	747.87	0.00	0+640
0+645	747.61	747.61	0.00	0+645
0+650	747.35	747.35	0.00	0+650
0+655	747.09	747.09	0.00	0+655
0+660	746.83	746.83	0.00	0+660
0+665	746.57	746.57	0.00	0+665
0+670	746.31	746.31	0.00	0+670
0+675	746.05	746.05	0.00	0+675
0+680	745.79	745.79	0.00	0+680
0+685	745.53	745.53	0.00	0+685
0+690	745.27	745.27	0.00	0+690
0+695	745.01	745.01	0.00	0+695
0+700	744.75	744.75	0.00	0+700
0+705	744.49	744.49	0.00	0+705
0+710	744.23	744.23	0.00	0+710
0+715	743.97	743.97	0.00	0+715
0+720	743.71	743.71	0.00	0+720
0+725	743.45	743.45	0.00	0+725
0+730	743.19	743.19	0.00	0+730
0+735	742.93	742.93	0.00	0+735
0+740	742.67	742.67	0.00	0+740
0+745	742.41	742.41	0.00	0+745
0+750	742.15	742.15	0.00	0+750
0+755	741.89	741.89	0.00	0+755
0+760	741.63	741.63	0.00	0+760
0+765	741.37	741.37	0.00	0+765
0+770	741.11	741.11	0.00	0+770
0+775	740.85	740.85	0.00	0+775
0+780	740.59	740.59	0.00	0+780
0+785	740.33	740.33	0.00	0+785
0+790	740.07	740.07	0.00	0+790
0+795	739.81	739.81	0.00	0+795
0+800	739.55	739.55	0.00	0+800
0+805	739.29	739.29	0.00	0+805
0+810	739.03	739.03	0.00	0+810
0+815	738.77	738.77	0.00	0+815
0+820	738.51	738.51	0.00	0+820
0+825	738.25	738.25	0.00	0+825
0+830	737.99	737.99	0.00	0+830
0+835	737.73	737.73	0.00	0+835
0+840	737.47	737.47	0.00	0+840
0+845	737.21	737.21	0.00	0+845
0+850	736.95	736.95	0.00	0+850
0+855	736.69	736.69	0.00	0+855
0+860	736.43	736.43	0.00	0+860
0+865	736.17	736.17	0.00	0+865
0+870	735.91	735.91	0.00	0+870
0+875	735.65	735.65	0.00	0+875
0+880	735.39	735.39	0.00	0+880
0+885	735.13	735.13	0.00	0+885
0+890	734.87	734.87	0.00	0+890
0+895	734.61	734.61	0.00	0+895
0+900	734.35	734.35	0.00	0+900
0+905	734.09	734.09	0.00	0+905
0+910	733.83	733.83	0.00	0+910
0+915	733.57	733.57	0.00	0+915
0+920	733.31	733.31	0.00	0+920
0+925	733.05	733.05	0.00	0+925
0+930	732.79	732.79	0.00	0+930
0+935	732.53	732.53	0.00	0+935
0+940	732.27	732.27	0.00	0+940
0+945	732.01	732.01	0.00	0+945
0+950	731.75	731.75	0.00	0+950
0+955	731.49	731.49	0.00	0+955
0+960	731.23	731.23	0.00	0+960
0+965	730.97	730.97	0.00	0+965
0+970	730.71	730.71	0.00	0+970
0+975	730.45	730.45	0.00	0+975
0+980	730.19	730.19	0.00	0+980
0+985	729.93	729.93	0.00	0+985
0+990	729.67	729.67	0.00	0+990
0+995	729.41	729.41	0.00	0+995

DISPOSICIÓN DE POZOS PARA ALCATARILLADO

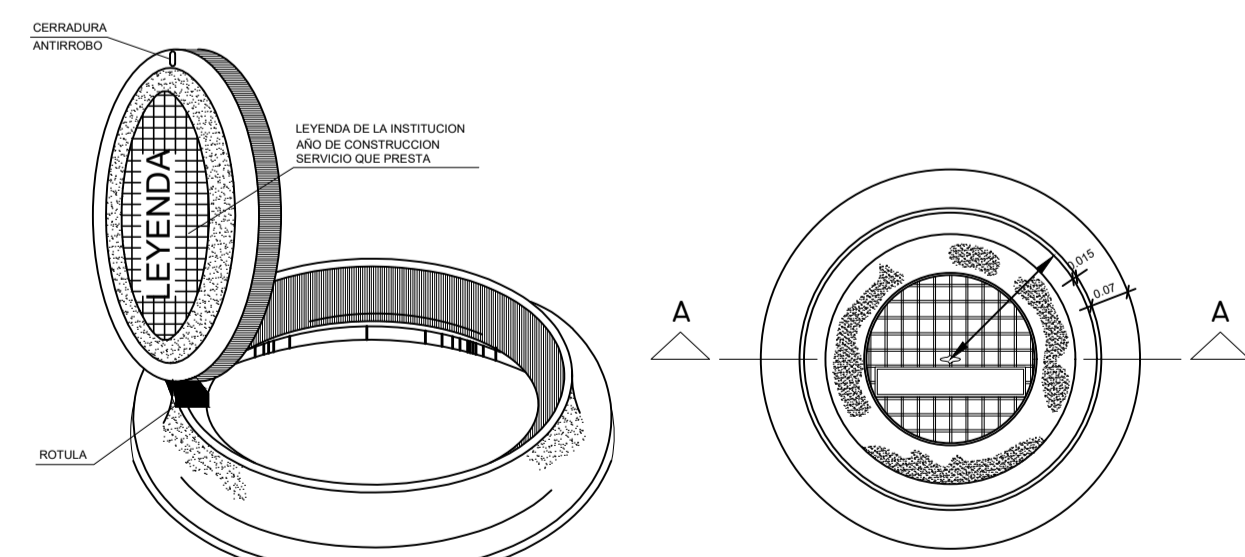
DETALLE INTERIOR DE LAS BASES EN LAS BOCAS DE VISITA



CORTE DE POZO DE REVISION

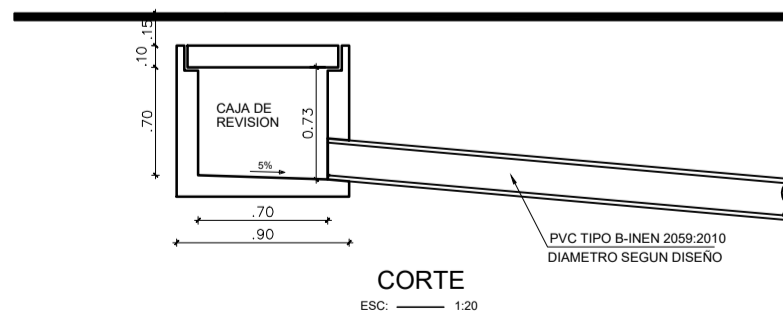


POZO DE SALTO

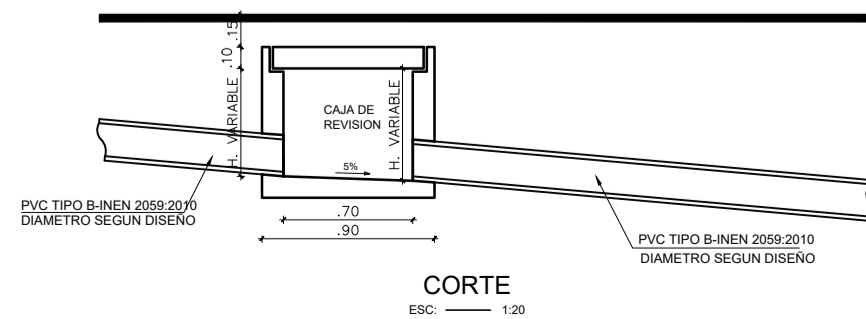


CONCEPTO	DIMENSION	MATERIAL
PLANTA	Ø=1.40 e=0.20	HORMIGÓN CICLOPEO H.C
DUCTO	Ø=1.00 e=0.20	HORMIGÓN SIMPLE H.S 210
CUELLO	Ø=0.60 e=0.20	HORMIGÓN SIMPLE H.S 210
ANILLO	Ø=0.60 e=0.11	HORMIGÓN SIMPLE H.S
TAPA	Ø=0.60	HIERRO
ESTRIBOS	Ø=16mm c/40 L=1.00	VARILLA DE HIERRO

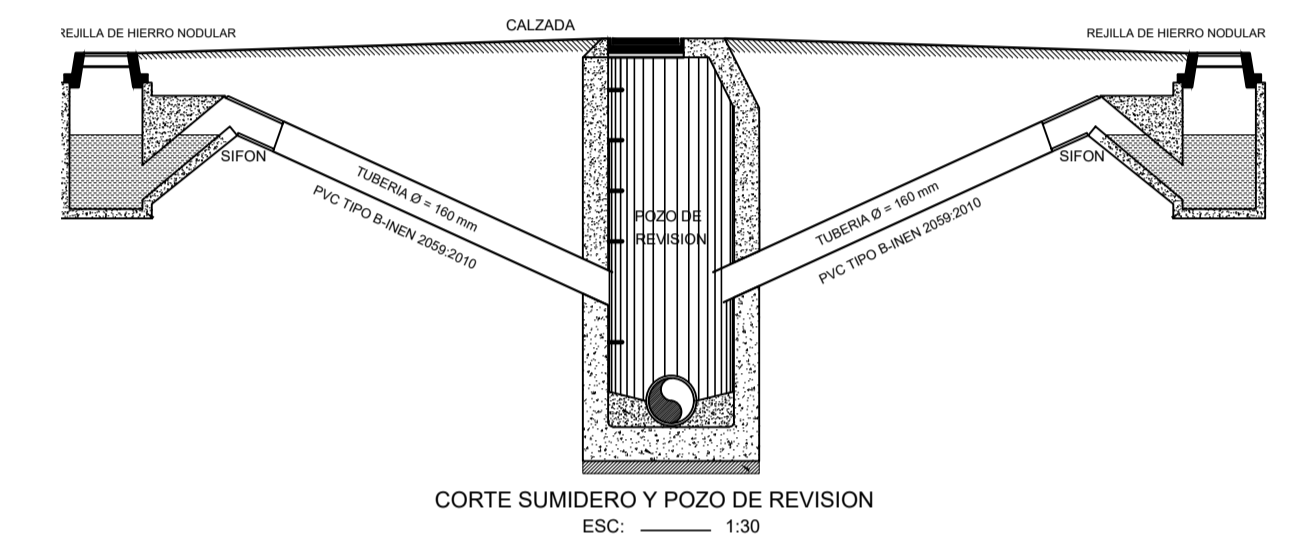
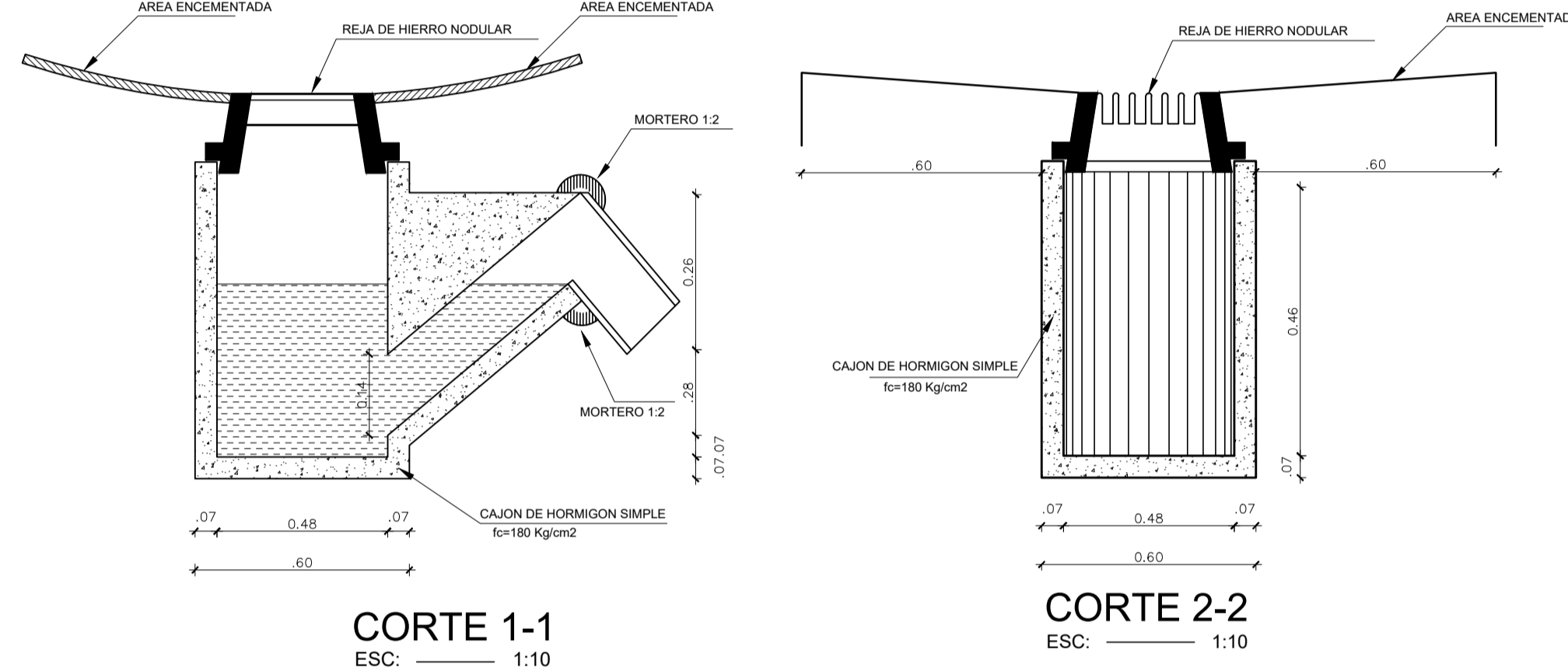
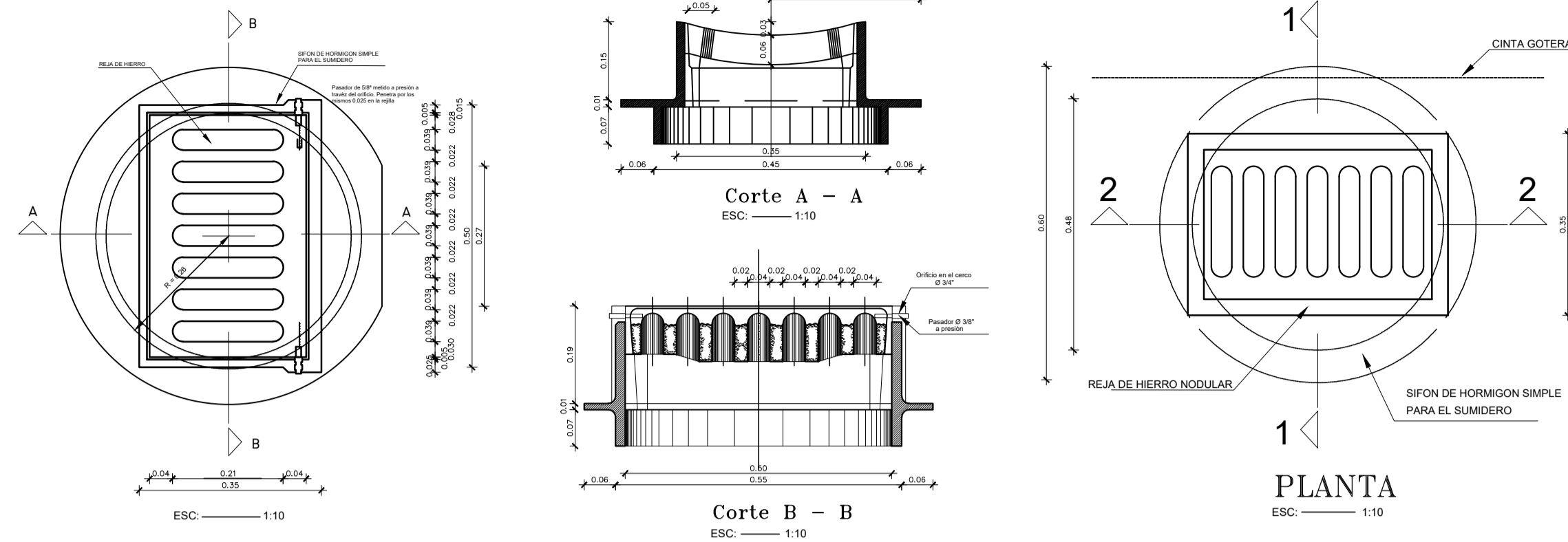
DETALLE CAJA CABECERA



DETALLE CAJAS INTERMEDIAS



DETALLE DE REJILLA PARA SUMIDERO

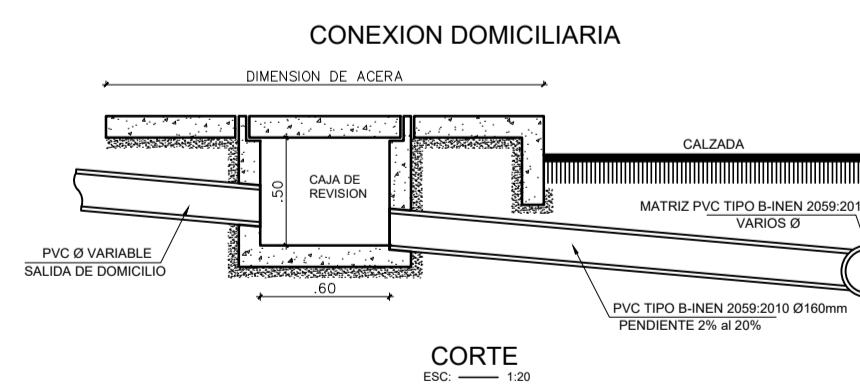
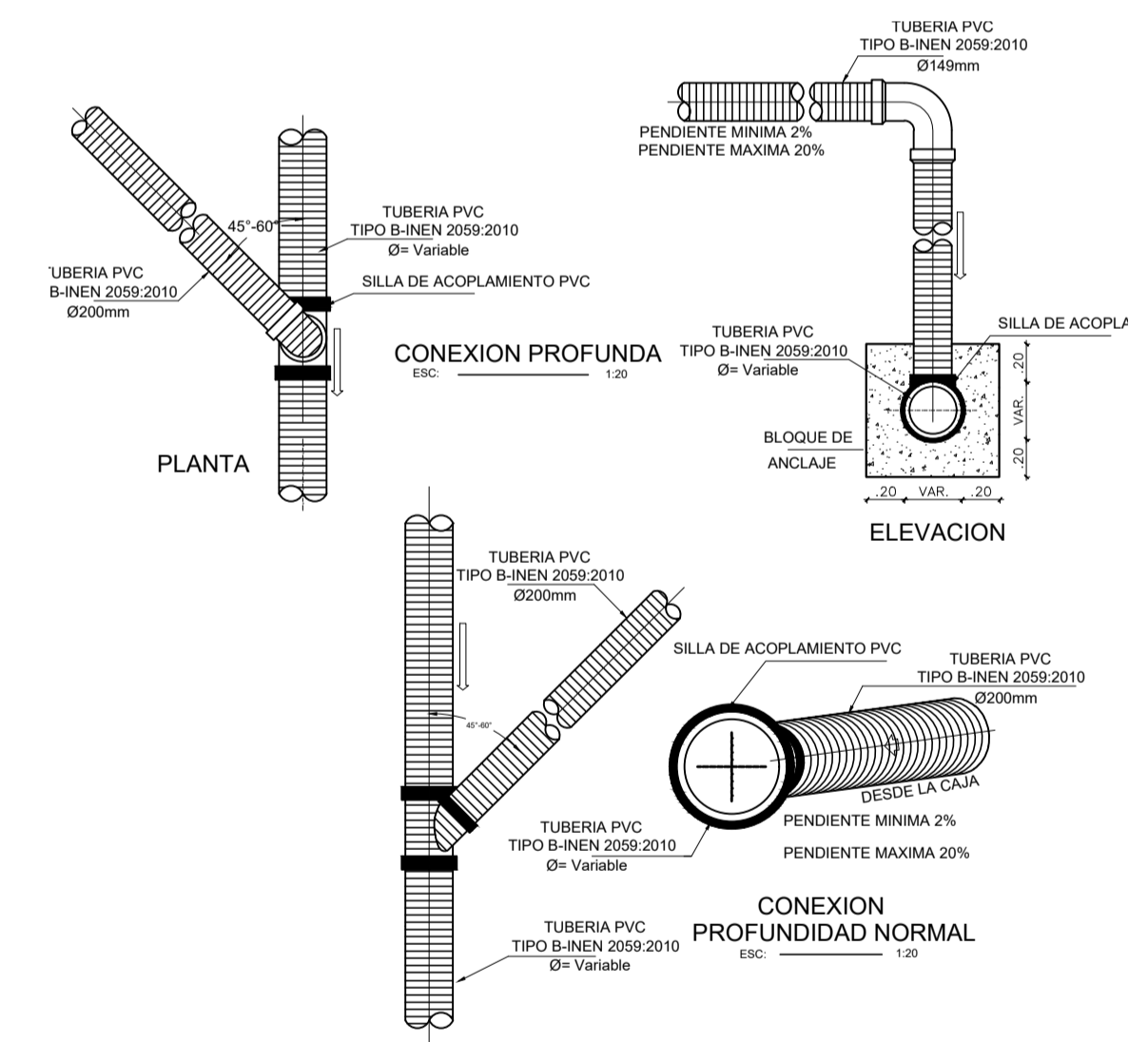
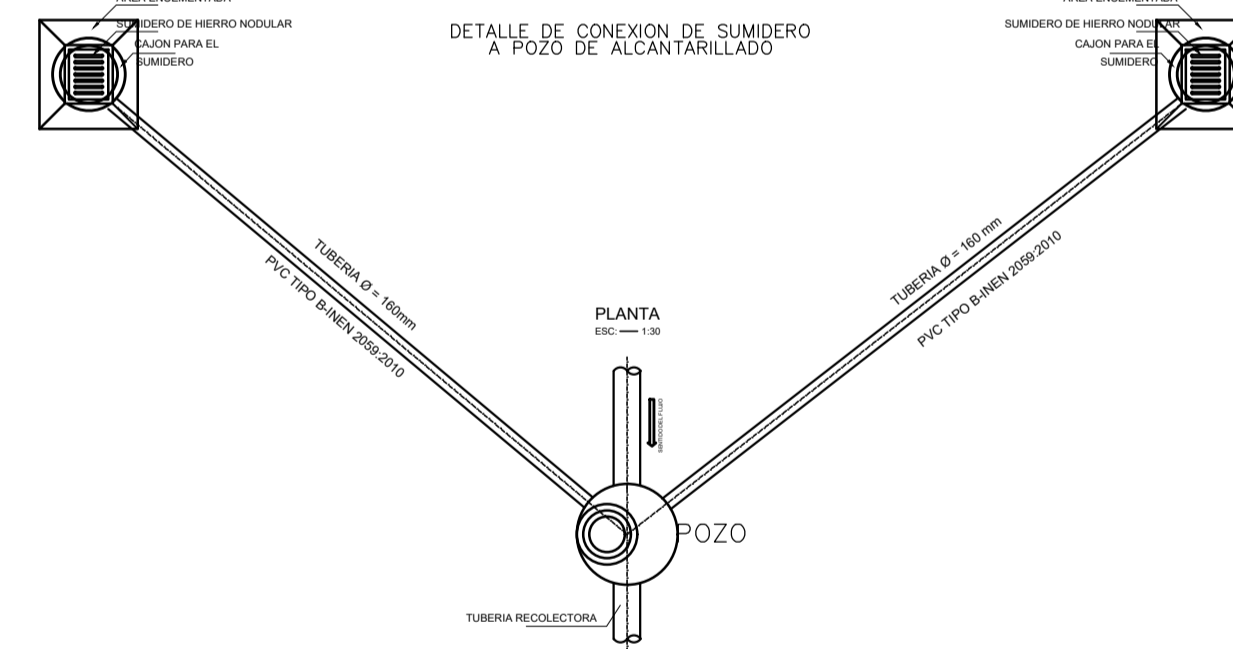


CORTE 1-1

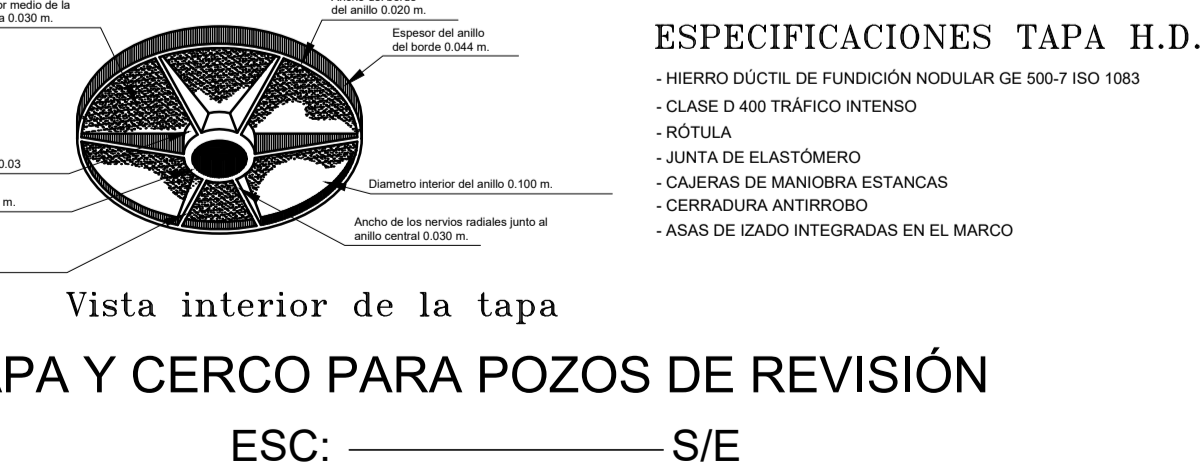
ESC: 1:10

CORTE 2-2

ESC: 1:10



Vista perspectiva de la tapa Planta de la tapa y el cerco



EVACUACIÓN AA.SS. Y PLUVIALES

SIMBOLOGÍA	
	Tub. Interior PVC/d Ø=(variable)
	Tub. Exterior INEN Tipo B Ø=(variable)
	YEE PVC/d Ø=(Variable)
	CODO PVC/d 90ºØ=(Variable)
	CODO PVC/d 45ºØ=(Variable)
	YEE REDUCT. PVC/d Ø=(Var.)
	REJILLA PVC/d Ø=(Var.)
	REDUCTOR SEC. PVC/d Ø=(Var.)
	DOBLE YEE RED PVC/d Ø=(Var.)
	CODO VERTICAL PVC/d Ø=(Var.)
	BAIANTE AA.SS.
	CAJAS DE REVISIÓN AA.SS.
	ÁREA DE APORTACIÓN

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL		HOJA: 13/13
CONTIENE: DETALLE DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		ESCALA: H 1:1000
PROVINCIA: MORONA SANTIAGO	PARROQUIA: GUALAQUIZA	SECTOR: BARRIO SANTA CRUZ
FECHA: FEBRERO 2022	ELABORÓ: ALEX CAYO	REVISÓ: ING. FIDEL CASTRO
ÁREA: 13.902 Ha		