



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA
Y DISEÑO**

**DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI,
PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG,
CANTÓN PUCARÁ.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA

Director: INGENIERO ESTEBAN BERMEO MERCHÁN

2016

DECLARACIÓN

Yo, Boris Fabián Pesantez Chiriboga, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Boris Fabián Pesantez Chiriboga

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Boris Fabián Pesantez Chiriboga bajo mi supervisión.

Ing. Esteban Bermeo Merchán.

DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico el siguiente trabajo de investigación a mis amados padres Marcelo Pesantez y Cecilia Chiriboga, a mis abuelos Luzmila, Luis y Luz María, a mis Tías Janeth y Sami, y a mi hermano aunque me mate de iras siempre, que gracias a su guía, apoyo, amor y a su ejemplo brindado en el día a día; me han posibilitado cumplir una meta en mi vida, ya que sin el empuje y apoyo entregado por ellos, jamás hubiese podido llegar a este punto en mi vida, además a mis queridos amigos Pedro y Pedro mis majaderos; que me han brindado su cariño, ayuda y el respaldo necesario en los momentos más duros de la carrera y vida cotidiana; a mi bella familia y demás gente que me ha apoyado va dedicado este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud eterna a la Universidad Católica de Cuenca y a mi tutor del proyecto de investigación Ing. Esteban Bermeo Merchán por su don de gente, su amplia experiencia en el ámbito Sanitario, sus conocimientos, paciencia y su motivación que han sido fundamentales para mi formación.

A Dios, que siempre está ahí en todos los momentos, siempre pone una luz para guiar mi camino, en esos momentos que para mí es imposible.

A mis amados padres Marcelo y Cecilia, gracias las palabras fuertes que me ayudan a mejorar, por ese hermoso corazón brindado hacia mí y familia, a mi padre que siempre antepuso mi bienestar al suyo, cada uno de tus consejos me han ayudado afrontar mis problemas, y saber que cada circunstancia en la vida es afrontable, nunca rendirme ante nada, gracias por ser mi compañero de deporte, todo esto influyo para poder acabar mi carrera.

A mis abuelas Luzmila y Luz María, a mi hermano Bryan quien siempre con su apoyo, consejos y vida ejemplar contribuyeron en mi formación.

A Mónica, me faltaría hojas para agradecerte todo lo que has hecho por mí, lo único que puedo ser es agradecido con Dios, al ponerte en mi vida, que él siempre te guie y te cuide.

A mis Amigos que son como mis hermanos Pedro Pérez y Pedro Espinoza, gracias por su amistad, consejos brindados para mi carrera y el cariño brindado durante todo el trayecto de mi vida, ustedes colaboraron para cumplir esta meta.

A todos ellos, no los defraudaré y espero contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

INDICE

Tabla de contenido

DECLARACIÓN.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE.....	v
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO I. GENERALIDADES.....	1
1.- ANTECEDENTES.....	1
1.1.- UBICACION Y LOCALIZACIÓN.....	1
1.2.- CLIMA.....	2
1.3.- ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO.....	3
2.- OBJETIVOS.....	3
2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3.- JUSTIFICACIÓN.....	4
CAPÍTULO II. ESTUDIOS PRELIMINARES.....	5
1.- TRABAJO TOPOGRÁFICO.....	5
2.- PERIODO DE DISEÑO.....	5
3.- POBLACIÓN FUTURA.....	5
3.1.- METODOS.....	6
3.1.1.- CRECIMIENTO LINEAL.....	6
3.1.2.- CRECIMIENTO GEOMÉTRICO.....	7
3.1.3.- CRECIMIENTO LOGARÍTMICO.....	8
3.1.4.- POBLACIÓN PARA DISEÑO.....	9
CAPÍTULO III. PARAMETROS DE DISEÑO.....	10
1.- CAUDALES DE DISEÑO.....	10
1.1.- CAUDAL CONSUMO MÁXIMO HORARIO.....	10
1.1.1.- FACTOR DE MAYORACIÓN.....	10
1.1.2.- CAUDAL MEDIO.....	11
1.2.- CAUDAL POR AGUAS DE INFILTRACIÓN.....	11
1.3.- CAUDAL POR AGUAS ILÍCITAS.....	12
2.- CAUDAL MINIMO DE DISEÑO.....	12
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	13

1.- INTRODUCCION.....	13
2.- PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA RED DE ALACANTARILLADO	13
2.1.- DIÁMETRO	13
2.2.- PROFUNDIDAD Y UBICACIÓN DE TUBERIAS.....	13
2.3.- VELOCIDAD	13
2.4.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.....	14
2.5.- PENDIENTE.....	14
2.6.- POZOS DE REVISIÓN.....	14
2.7.- DISEÑO HIDRAULICO.....	14
2.8.- ALCANTARILLADO CONDOMINIAL.....	15
3.- DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO.....	15
3.1.- INTRODUCCIÓN	15
3.2.-DISEÑO DE ELEMENTOS DEL PRETRATAMIENTO	15
3.2.1.- CAJÓN DE ENTRADA	15
3.2.2.- CANAL DE ENTRADA	16
3.2.3.- REJILLA DE ENTRADA	16
3.3.-PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	17
3.3.1.- PERIODO DE DISEÑO	17
3.3.2.- CAUDAL DE DISEÑO	17
3.3.3.- DOTACIÓN FUTURA.....	18
3.3.4.- POBLACIÓN FUTURA.....	18
3.3.5.- TIEMPO DE RETENCIÓN.....	18
3.3.6.- CAUDAL DE APORTE UNITARIO	18
3.4.- DISEÑO TRATAMIENTO PRIMARIO.....	19
3.4.1.-PERIODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA.....	19
3.4.1.- VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN.....	19
3.4.2.- VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE LODOS	20
3.4.3.- VOLUMEN DE NATAS.....	20
3.4.4.- VOLUMEN TOTAL DEL POZO SÉPTICO.....	20
3.4.5.- DIMENSIONAMIENTO DEL POZO SEPTICO.....	20
3.5.- DISEÑO TRATAMIENTO SECUNDARIO “FILTRO LENTO”	21
3.5.1.- VOLUMEN DEL TOTAL DEL TANQUE PARA EL FILTRO LENTO.....	21
3.5.2.- TAZA DE APLICACIÓN HIDRAULICA	22
CAPÍTULO V. FICHA AMBIENTAL.....	23
1.- ELABORACIÓN DE FICHA AMBIENTAL	23
1.1.- DATOS GENERALES	23
1.2.- MARCO LEGAL REFERENCIAL.....	26

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	26
1.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	28
1.5.- DESCRIPCIÓN DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.....	29
1.6.- IMPACTOS AMBIENTALES.....	31
1.7.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	32
1.8.- PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL	45
CAPÍTULO VI. PRESUPUESTO.....	46
1.- ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	46
ANEXOS.....	52

LISTA DE ILUSTRACIONES

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

Ilustración 1: Ubicación de la parroquia.	1
Ilustración 2: Ubicación del proyecto.....	2

LISTA DE TABLAS

CAPÍTULO II. ESTUDIOS PRELIMINARES

Tabla 1: Población de la comunidad Tullusiri	6
Tabla 2: Tasas de crecimiento Poblacional.....	8
Tabla 3: Métodos y Número de habitantes para el diseño	9

RESUMEN

Este proyecto tiene la finalidad de diseñar un sistema de alcantarillado sanitario y su adecuado tratamiento, para la comunidad de Tullusiri en la parroquia San Rafael de Sharug del cantón Pucará en la provincia del Azuay.

Al realizar este proyecto tratamos de disminuir las condiciones de insalubridad, contaminación y los posibles riesgos que podría producirse, para así generar un desarrollo ecoturístico, comercial y económico favoreciendo a la comunidad y a la parroquia de San Rafael de Sharug.

El diseño del alcantarillado se realizará inicialmente con un estudio socio-económico de la zona y el levantamiento topográfico, para posteriormente realizar los cálculos necesarios para el diseño de la red y así obtener un diseño de alcantarillado sanitario, el cual hará que las aguas residuales domésticas sean transportadas desde su punto de origen, hasta la planta de tratamiento a través de tuberías donde el agua residual pueda circular por ellas. Las aguas son de origen doméstico y excluye el gran volumen de líquido que representa el agua de las precipitaciones.

El tratamiento en la planta evitará contaminar las desembocaduras de fuentes superficiales, para así no afectar la salud de habitantes aguas abajo. Es posible tratar las aguas residuales a fin de hacerlas adecuadas para cualquier propósito posterior como riego.

Palabras clave: ALCANTARILLADO SANITARIO, ECOTURISTICO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, AGUAS RESIDUALES , PLANTA DE
TRATAMIENTO.

ABSTRACT

This project aims to design a sanitary sewer system and adequate treatment for the Tullusiri community in the parish of San Rafael de Sharug Canton Pucara in the province of Azuay.

When making this project we tried to reduce unhealthy conditions, pollution and the potential risks that could occur, thus providing a better quality of life for its inhabitants. The design of the sewage is initially carried out with an socio-economic study of the area and a topographical survey, later to make the calculations necessary for the design of the network and obtain a sanitary sewer system which will make the domestic sewage be transported from its source point to the treatment plant through pipes where the wastewater can flow through them.

The treatment plant avoids contaminating outfalls surface sources, in order not to affect the health of people downstream. It is possible to treat wastewater in order to make them appropriate for any further purpose as irrigation.

Keywords: SEWAGE SYSTEM, LAND SURVEY CALCULATIONS AND DESIGN OF THE NETWORK DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT PLANT.

EL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UCACUE, CERTIFICA QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE FUE

TRADUCIDO POR PERSONAL DEL CENTRO PARA LO CUAL DOY FE Y

SUSCRIBO.

ING. EDGAR VINTIMILLA V. DIRECTOR

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.- ANTECEDENTES

El Representante Legal del Gobierno Autónomo Descentralizado San Rafael de Sharug, tiene como misión promover el desarrollo territorial sustentable con la participación activa de la ciudadanía, y el fortalecimiento organizativo hacia el acceso de servicios básicos. Se desea mejorar las condiciones de salud y salubridad de todos sus habitantes, por este motivo y mediante carta de compromiso con La Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca, se desarrolló el presente trabajo de investigación, “DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.”.

Mediante este compromiso se pretende disminuir las condiciones de insalubridad, contaminación y los posibles riegos que podría producirse, para así generar un desarrollo ecoturístico, comercial y económico favoreciendo a la comunidad y a la parroquia de San Rafael de Sharug.

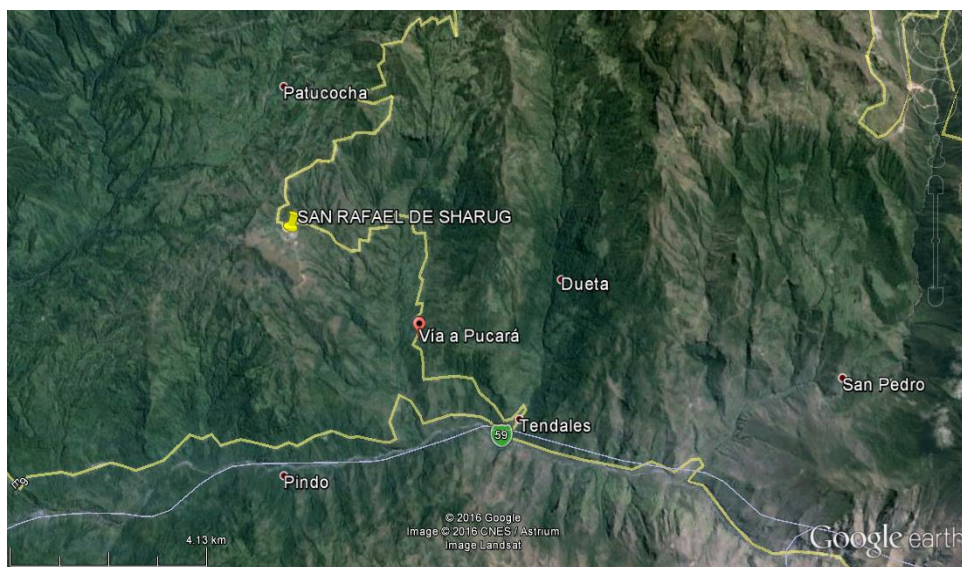
1.1.- UBICACION Y LOCALIZACIÓN

El proyecto se realizará en San Rafael de Sharug, se encuentra en la provincia del Azuay, está ubicada al Suroeste del cantón Pucará.

Para dirigirse hacia la Parroquia se toma la Vía Girón – Pasaje, se llega hasta el punto Tendales, de ahí continuamos a San Rafael durante unos 20 minutos en vehículo hasta llegar a la parroquia.

Para su ubicación se toma como referencia las coordenadas 661075E/9638593N/1630 msnm. Ocupa una superficie aproximada de 6751 Ha. Se encuentra en la cordillera occidental a 125 km., 75 Km. y 46 Km. de las ciudades de Cuenca, Girón y Pasaje respectivamente.

Ilustración 1: Ubicación de la parroquia.



Ubicación de San Rafael de Sharug, Pucará, Google Earth.

La zona a realizar el proyecto es la comunidad de Tullusiri, está ubicada a seis minutos del centro de la parroquia, convirtiéndose en un lugar importante para el desarrollo de los habitantes, esta comunidad posee alrededor de 27 familias y limita con San Rafael y Dagnia.

Ilustración 2: Ubicación del proyecto.



(GAD Municipal de Pucará, Ortofoto de la comunidad de Tullusiri)

1.2.- CLIMA

La importancia del clima incide prácticamente sobre todas las actividades económicas. Con el paso del tiempo es el clima el que determina la vegetación natural; el clima también permite una adecuada planificación de la agricultura, de los recursos hídricos.

a) Temperatura

La temperatura es el grado de calor o de frío de la atmósfera. En la Región Interandina la temperatura está vinculada estrechamente con la altura; se puede decir que, por cada 100 m. de ascenso, la temperatura baja alrededor de 0,6° C, entonces como ejemplo se puede decir que entre los 1500 y 3000 metros los valores medios varían entre los 10 °C y 16°C. San Rafael de Sharug presenta rangos de temperatura promedio de 15° C.

b) Precipitación

La precipitación, se la define como la cantidad de agua que recibe un área en un determinado periodo de tiempo. A demás se la define como la cantidad de agua procedente de la atmósfera (INAMHI, 2004). Por su localización y su superficie la Parroquia San Rafael de Sharug presenta un rango de precipitación aproximado de 750 – 1000 mm. al año Por lo que al obtener un promedio de precipitación de la parroquia se estima que San Rafael recibe 875 mm. de lluvia al año. Con este dato se puede decir que la parroquia reporta un nivel bajo de lluvias, esto puede deberse al efecto regional del desierto del Jubones, sabiendo que la parroquia se encuentra en la zona de influencia de esta formación natural.

La información de la temperatura y de la precipitación de San Rafael de Sharug se tomó del Plan de Ordenamiento Territorial (P.D.O.T.) de la cabecera cantonal de san Rafael de Sharug 2009 – 2010, etapa de diagnóstico.

1.3.- ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO

Para determinar los aspectos socio-económicos de la Comunidad de Tullusiri, se realizado una encuesta de alcantarillado sanitario, que consiste en determinar los habitantes existentes, salud, y situación económica.

Los análisis del estudio socio-económicos se encuentra en el Anexo 1.

El modelo de la encuesta aplicada se encuentra en el Anexo 1.1.

La tabulación de la encuesta se encuentra en el Anexo 1.2.

El resumen y análisis de la encuesta se encuentra en el Anexo 1.3.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar un diseño de alcantarillado sanitario para la comunidad de Tullusiri, parroquia San Rafael de Sharug, cantón Pucará.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico para el diseño de la red.
- Calcular la población futura mediante un estudio socio-económico.
- Calcular el Caudal de Diseño.
- Realizar el Diseño Hidráulico.
- Diseñar la Planta de Tratamiento.

3.- JUSTIFICACIÓN

En la comunidad de Tullusiri existe gran cantidad de niños y adultos mayores que no poseen hábitos higiénicos y son propensos a enfermedades, al tener pozos sépticos que están colapsando y otros colapsados en su totalidad afecta a la comunidad en general, es un problema de gran importancia al que debemos dar una solución inmediata.

El alcantarillado se realizará a la brevedad posible a pedido la comunidad por las emergencias sanitarias en el sector, se solicitó al Presidente de la Junta Parroquial de San Rafael de Sharug se realice el diseño del alcantarillado.

Al realizar el diseño del sistema alcantarillado sanitario nos ayudará a reducir y resolver al máximo los riesgos sanitarios que se puedan presentar en el futuro para esta comunidad, como son enfermedades o problemas de salubridad que afecten la calidad de vida de los habitantes, no solo del sector, sino de las comunidades cercanas y la parroquia en sí.

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su tratamiento se realiza aplicando los conocimientos adquiridos y respetando las normas vigentes de la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), el diseño permitirá el correcto funcionamiento de la red, impidiendo la acumulación de sedimentos.

El alcantarillado beneficiará a la comunidad, en su gran mayoría niños a los que se les puede ofrecer mejores condiciones de vida.

CAPÍTULO II. ESTUDIOS PRELIMINARES

1.- TRABAJO TOPOGRÁFICO

Se realizó el levantamiento topográfico de la comunidad en estudio, ya que con ello se realizará el diseño del alcantarillado y así con los datos obtenidos, poder determinar los diferentes niveles o cotas del terreno, realizar los perfiles de las calles, las longitudes del sistema, las pendientes de la línea de conducción y de la red de distribución del alcantarillado sanitario.

El trabajo topográfico se lo realizó con la vicepresidenta de la Junta parroquial, se procedió primero a una inspección de la comunidad, a continuación, en un recorrido se determinó las viviendas existentes, terrenos con proyección a construcción de viviendas, casas parroquiales, linderos, las vías y los accesos para realizar el levantamiento topográfico.

El levantamiento se realizó con normalidad en días nublados, con breve precipitación cada 3 horas, los datos y puntos obtenidos en el campo se encuentran georreferenciados en el sistema de coordenadas geográficas WGS84.

La información sobre la libreta topográfica que contiene los puntos del levantamiento se encuentra especificada en el Anexo 2.

Las, curvas de nivel, Áreas de aporte, perfiles se encuentran detallados en los planos en el anexo 5.

2.- PERIODO DE DISEÑO

Se lo define como el tiempo durante el cual las obras en este caso de alcantarillado pueden trabajar eficazmente, es decir que una obra o estructura puede funcionar en óptimas condiciones sin necesidad de ampliaciones durante todo el periodo de diseño. Este tiene relación con el crecimiento estimado de la población y la vida útil de los diferentes materiales a usarse en la obra.

Se ha considerado proyectar un periodo de diseño de 20 años, según los criterios diseño de la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural pag.28.

3.- POBLACIÓN FUTURA

La población de la comunidad de Tullusiri está formada por 27 familias en la actualidad, se contará con información proporcionada por GAD de San Rafael de Sharug y de censos poblacionales realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC en el año 2010.

Para el cálculo de la población futura se ha considerado los siguientes datos:

1. Población actual 119 hab.
2. Año inicial del periodo de diseño 2016.
3. Año final del periodo de diseño 2036.

Periodo de diseño 20 años.

Tabla 1: Población de la comunidad Tullusiri

AÑO	NÚMERO DE HABITANTES	FUENTE
2001	90	INEC
2010	108	INEC
2016	119	ENCUESTA

Fuente: El Autor del Diseño

3.1.- METODOS

Para el cálculo de la población futura o una proyección de población son los censos, tomaremos en cuenta los aspectos sociales y económicos que influyan en zona del proyecto, para que a futuro exista un desarrollo comercial y ecoturístico en la comunidad.

Existen varios métodos para obtener la posible población futura, entre los principales tenemos:

3.1.1.- CRECIMIENTO LINEAL

Se lo realiza cuando el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de esta. Su expresión matemática es:

$$k_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \text{ Ecu. (2.1)}$$

En donde:

- k_a : Índice de crecimiento en $\frac{hab}{año}$
- P_1 : Población del censo inicial (hab.)
- P_2 : Población del último censo (hab.)
- t_1 : Año del censo inicial
- t_2 : Año del último censo

$$k_{a1} = \frac{108 - 90}{2010 - 2001} = 2 \frac{hab}{año}$$

$$k_a = \frac{119 - 108}{2016 - 2010} = 1.8 \frac{hab}{año}$$

$$k_{a_{promedio}} = \frac{2 + 1.8}{2} = 1.9 \frac{hab}{año}$$

Para estimar la población futura conociendo las poblaciones P_1 y P_2 , al transcurrir n años a partir del último censo t_2 será:

$$P_f = P_2 + k_a \cdot n \text{ Ecu. (2.2)}$$

Con el índice de crecimiento k_a en $\frac{hab}{año}$ se tiene:

$$P_f = P_0 + k_a \cdot n \text{ Ecu. (2.3)}$$

Dónde:

P_f : Población futura

P_0 : Población inicial (último censo)

n : Período de diseño

Por lo tanto:

$$P_f = P_0 + k_a \cdot n$$

$$P_f = 119 + 1.9 \cdot (20)$$

$$P_f = 157 \text{ hab}$$

3.1.2.- CRECIMIENTO GEOMÉTRICO

Se lo realiza para el cálculo del crecimiento de la población, el aumento de población es proporcional al tamaño de ésta, como consecuencia el gráfico producido por el crecimiento geométrico está representado por una curva semi-logarítmica.

$$P_f = P_0 \cdot (1 + r)^{(n)} \text{ Ecu. (2.4)}$$

Dónde:

P_f : Población futura

P_o : Población inicial (último censo)

r : Índice de crecimiento poblacional

n : Periodo de diseño en años

En donde tenemos:

Tabla 2: Tasas de crecimiento Poblacional

REGIÓN GEOGRAFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Fuente: El Autor del Diseño

Por lo tanto:

El proyecto realizamos en la Sierra $r = 1$

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^{(n)}$$

$$P_f = 119 \cdot (1 + 0,01)^{(20)}$$

$$P_f = 145 \text{ hab}$$

3.1.3.- CRECIMIENTO LOGARÍTMICO

Se lo realiza cuando el crecimiento de la población es exponencial, la proyección es entre dos periodos de tiempo cualesquiera, y viene dada por la ecuación:

$$K_g = \frac{\ln.P_2 - \ln.P_1}{t_2 - t_1} \text{ Ecu. (2.5)}$$

P_f : Población futura

P_o : Población inicial (último censo)

k_g : Índice de crecimiento en $\frac{\text{hab}}{\text{año}}$

n : Periodo de diseño en años

$$K_{g1} = \frac{\ln. 108 - \ln. 90}{2010 - 2001}$$

$$K_{g1} = 0,020$$

$$K_{g2} = \frac{\ln. 119 - \ln. 108}{2016 - 2010}$$

$$K_{g1} = 0,016$$

$$k_{g(\text{promedio})} = \frac{0,020 + 0,016}{2} = 0,018$$

Por lo que, la ecuación aplicando este método es:

$$\ln P_f = \ln. P_o + k_g \cdot n \text{ Ecu. (2.6)}$$

$$P_f = e(\ln. P_o + k_g \cdot n)$$

$$P_f = e(\ln. 119 + 0,018 \times 20)$$

$$P_f = 171 \text{ hab}$$

Los métodos Lineal, Geométrico, Logarítmico que aplicamos son de anotaciones en clase de sanitaria I, con el Ing. Esteban Bermeo en el año 2013.

3.1.4.- POBLACIÓN PARA DISEÑO

Realizamos la siguiente tabla que consta los métodos aplicados y la población calculada.

Tabla 3: Métodos y Número de habitantes para el diseño

MÉTODO	NÚMERO DE HABITANTES
LINEAL	157
GEOMÉTRICO	145
LOGARÍTMICO	171

Fuente: El Autor del Diseño

Trabajamos con el mayor valor de la población a ser servida para obtener mayor seguridad en el diseño, la población será de 171 habitantes.

CAPÍTULO III. PARAMETROS DE DISEÑO

1.- CAUDALES DE DISEÑO

Se basa en el abastecimiento del agua potable que posee la zona o la comunidad en estudio, el consumo diario de la población, como es el uso doméstico, comercial y turístico, también se debe considerar las aguas de infiltración y aguas ilícitas.

El caudal de diseño se determina mediante:

$$Q_{diseño} = Q_{MH} + Q_{inf} + Q_{ili} \text{ Ecu. (3.1)}$$

Dónde:

$Q_{diseño}$:	Caudal de diseño
Q_{CMH} :	Caudal consumo máximo horario
Q_{inf} :	Caudal por aguas de infiltración
Q_{ili} :	Caudal por aguas ilícitas

1.1.- CAUDAL CONSUMO MÁXIMO HORARIO

Está formado por la demanda de consumo máximo, en una hora durante un día del año y se calculará con la ecuación:

$$Q_{MH} = K_{MH} \times Q_m \text{ Ecu. (3.2)}$$

En donde:

Q_{MH} :	Caudal máximo horario $\frac{l}{s}$
K_{MH} :	Factor de mayoración máximo horario.
Q_m :	Caudal medio $\frac{l}{s}$

1.1.1.- FACTOR DE MAYORACIÓN

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina “factor o coeficiente de mayoración”. Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos.

El factor de mayoración la tomamos mediante la ecuación de Harmon:

$$K_{MH} = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \text{ Ecu. (3.3)}$$

P: Población en millares de habitantes

1.1.2.- CAUDAL MEDIO

Está formado por el promedio de consumos diarios durante un año en $\frac{l}{s}$ y se calcula mediante la ecuación:

$$Q_m = \frac{(D \times P \times C)}{86400} \text{ Ecu. (3.4)}$$

En donde:

Q_m: Caudal medio $\frac{l}{s}$

P: Población al final del periodo de diseño

D: Dotación futura $\frac{l}{hab \times dia}$

C: Coeficiente de retorno (0,80)

1.2.- CAUDAL POR AGUAS DE INFILTRACIÓN

Para el diseño del alcantarillado se debe considerar el caudal de infiltración, este caudal ingresa al sistema de desde el subsuelo, a través de las paredes de los pozos de revisión o salto, cuando el nivel freático llega al nivel del elemento, de sus juntas o conexiones. Para determinar el caudal de infiltración se toma en consideración, componentes como el nivel freático, permeabilidad del suelo, precipitación anual, material de la tubería y tipo de unión, estado y tipo de alcantarillado diseñado.

Hay algunos métodos para el cálculo de este caudal, en nuestro caso se tomaremos en cuenta apuntes universitarios de sanitaria II, que nos recomienda utilizar un coeficiente de infiltración de 14m³/Ha/día aplicable para áreas inferiores a 40,05Ha.

El coeficiente para el diseño para el caudal de infiltración es:

$$\frac{14m^3}{\frac{hab}{dia}}$$

Los conocimientos del caudal de infiltración y su teoría, son obtenidas de anotaciones en clase de sanitaria II, en el año 2014 con el Ing. Edmundo Barrera.

1.3.- CAUDAL POR AGUAS ILÍCITAS

En el alcantarillado existe la posibilidad que ingrese aguas ilícitas formando un caudal, que se obtiene de posibles conexiones domiciliarias ilícitas en el jardín o patio de la vivienda, de aguas de la precipitación o aguas lluvia, de terrenos con riego y además parte de la escorrentía superficial que se introduce a través de las tapas de los pozos de revisión y drenaje en general.

Tomamos en cuenta posibles conexiones pluviales, por lo que determinamos una dotación mínima estimada de:

$$\frac{80 \text{ l}}{\frac{\text{hab}}{\text{día}}}$$

Los conocimientos y teoría sobre el caudal por aguas ilícitas, son obtenidas de anotaciones en clase de sanitaria II, en el año 2014 con el Ing. Edmundo Barrera.

2.- CAUDAL MINIMO DE DISEÑO

Para el presente diseño tomaremos en cuenta el caudal mínimo por cada tramo de $2 \frac{\text{l}}{\text{s}}$, el valor que se acepta como límite del gasto probable para cualquier tramo de la red de alcantarillado sanitario, tiene un valor de $2 \frac{\text{l}}{\text{s}}$ que corresponde a la descarga de un inodoro, el valor del caudal mínimo de diseño es tomado de anotaciones en clase de sanitaria II, en el año 2014 con el Ing. Edmundo Barrera.

CAPÍTULO IV. DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

1.- INTRODUCCION

Determinamos los criterios de diseño de la red de alcantarillado sanitario, considerando las normas de la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), y la OPS (Organización Panamericana de Salud).

2.- PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA RED DE ALCANTARILLADO

2.1.- DIÁMETRO

El diámetro mínimo que deberá usarse es de 200 mm. en sistemas de alcantarillado sanitario y se debe considerar que el caudal máximo no debe sobrepasar el 75% del diámetro de agua en las tuberías.

2.2.- PROFUNDIDAD Y UBICACIÓN DE TUBERIAS

Se diseñará la red de alcantarillado, para que todas las tuberías se encuentren por debajo de las de agua potable.

Las tuberías de la red sanitaria o colector se colocarán en el lado opuesto a la que se ha instalado la tubería de agua potable, esta es sur-oeste.

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas.

Se considerará una excavación mínima de 1,00 m de alto sobre la clave del tubo para su seguridad en caso de soportar un bajo tránsito vehicular.

Las tuberías seguirán las pendientes del terreno natural sin presión y se calcularán tramo por tramo.

La profundidad y ubicación de tuberías son tomadas de anotaciones en clase de sanitaria II, en el año 2014 con el Ing. Edmundo Barrera.

2.3.- VELOCIDAD

Se considera la velocidad mínima para evitar la sedimentación en la tubería, a más de permitir condiciones de auto limpieza, se recomienda una velocidad de 0.6m/s.

Es necesario que las velocidades máximas se controlen, ya que, a mayor velocidad provoca un deterioro en las paredes de la tubería, y por acción erosiva el deterioro en la estructura de los pozos, para nuestro diseño utilizamos tubería de PVC.

La normativa del SENAGUA (Secretaria Nacional del Agua) nos dice que, la velocidad máxima dependerá del material de la tubería y en todo caso se deberá cumplir con las especificaciones del fabricante.

Se diseña con tubería de PVC, la velocidad máxima será de 4,5 m/s, con un coeficiente de rugosidad de 0,011.

Se aplicó la ecuación de Manning para el cálculo de las velocidades en la tubería.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (4.1)}$$

Dónde:

- V:** Velocidad en m/s
- n:** Coeficiente de rugosidad
- R:** Radio hidráulico
- S:** Pendiente m/m

2.4.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

El coeficiente de rugosidad (n) depende del tipo de textura del material de las tuberías, Un bajo coeficiente de rugosidad permite optimizar recursos en excavación y relleno. El coeficiente de rugosidad se aplica en la ecuación de Manning. El material con el que diseñaremos la red es de PVC, por lo que (n) será de 0.011.

2.5.- PENDIENTE

Los tramos del colector tendrán una alineación recta y una pendiente uniforme, para no realizar grandes excavaciones, es mejor trabajar con las pendientes del terreno natural de modo que la velocidad aumente en forma progresiva, y así cumpla con la norma establecida.

Si las pendientes no cumplen con la acción de auto limpieza en las tuberías se dará mantenimiento de forma periódica en los tramos necesarios.

2.6.- POZOS DE REVISIÓN

Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector, en los puntos de intersección de colectores y en tramos rectos con distancia máxima de 100 m. con diámetros menores a 350 mm. La boca de entrada del pozo será como mínimo 0,6 m.

La información de los pozos de revisión para su diseño es según el SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua), norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural pag.40

2.7.- DISEÑO HIDRAULICO

El diseño hidráulico se lo realizo utilizando una hoja de cálculo en Excel, que contiene el título del proyecto, los datos para el diseño, y 36 columnas que fueron elaboradas en clases de Sanitaria II en el año 2014 con el Ing. Edmundo Barrera Pinos.

La hoja de cálculo del Diseño Hidráulico se encuentra en el Anexo 3.

2.8.- ALCANTARILLADO CONDOMINIAL

Recolecta las aguas domesticas de un grupo de edificaciones, que será descargada a la red en un punto determinado, el alcantarillado condominial no se considera para el diseño de este proyecto.

Se realizará el alcantarillado condominial debido a las condiciones topográficas del terreno, para 5 familias que son: T10, T11, T12, T15, T16. Numeradas de esta manera en la tabulación de la encuesta socio-económica ubicada en el anexo 1.2.

3.- DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

3.1.- INTRODUCCIÓN

La planta de tratamiento es indispensable en un sistema de alcantarillado, ya que a la mismo llegan las aguas domiciliarias y se aplica diferentes procesos para reducir el nivel de contaminación, esto con el fin de evacuar el agua con los niveles permitidos hacia un cuerpo de agua abierto.

En este caso particular, tomando en consideración que la topografía y la ubicación de dos comunidades, siendo estas Dagnia y Tullusiri, se ha tomado la decisión de diseñar una sola planta de tratamiento, para dichos sectores. Debido al alto índice de pobreza de esta parroquia, el realizar una sola planta de tratamiento optimizará recursos y reducirá el gasto de construcción.

Cabe recalcar que existe un convenio en el cual los dirigentes de cada comunidad, se comprometen a dividir y asumir el costo de la planta de tratamiento en partes iguales. De la misma forma el mantenimiento de la planta será responsabilidad compartida entre Dagnia y Tullusiri. Se adjuntará al trabajo el convenio firmado por los dirigentes de las comunidades.

El convenio se adjuntará en el Anexo 4.

El diseño de la planta de tratamiento figurará, tanto en el “DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE DAGNIA, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ”. Así como en el “DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.” En los mencionados proyectos el diseño será idéntico, siendo este realizado por los dos autores de dichos proyectos

3.2.-DISEÑO DE ELEMENTOS DEL PRETRATAMIENTO

3.2.1.- CAJÓN DE ENTRADA

Se debe construir un cajón o pozo de entrada al inicio de la planta de tratamiento, ya que con ello se disminuye las velocidades del caudal de entrada.

EL cajón de entrada tendría un dimensionamiento aproximado de 0.6 m de ancho por 0.6 m de largo y 0,35 de profundidad

El cajón de entrada, su teoría y diseño fue tomado en apuntes universitarios de sanitaria II en el año 2014, con el Ing. Edmundo Barrera

3.2.2.- CANAL DE ENTRADA

El ancho del canal de entrada, así como el de salida deberán tener una longitud que va de 0.30m a 0.70m con una pendiente de 1% a 2%, existe un ángulo de transición entre el canal de entrada y el canal de salida se aconseja diseñar con ángulos α de 0,30,45,60 grados.

Para realizar los cálculos respectivos en el diseño, se construirá el canal con de hormigón simple cuyo coeficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos es de 0.013.

La altura del canal debe ser mayor a 0.40m con un borde de seguridad de unos 0.10m.

Longitud de transición al canal de entrada se calcula con la siguiente ecuación:

$$L = \frac{b_1 - b_2}{2 \tan(\alpha)} \text{ Ecu. (4.2)}$$

Dónde:

b_1 : Ancho del cajón de llegada (m)

b_2 : Ancho del cajón de entrada (m)

α : Angulo de transición (grados)

L: Longitud de transición (m)

El canal de entrada, su teoría y diseño fue tomada en apuntes universitarios de sanitaria II en el año 2014, con el Ing. Edmundo Barrera

3.2.3.- REJILLA DE ENTRADA

El objetivo es separar del agua residual la mayor cantidad posible de materiales, que por su tamaño pueden causar problemas en las etapas del tratamiento.

Para el diseño y cálculo se construirá con barrotes de sección circular de 10 mm de diámetro, estas tendrán un espaciamiento entre barrotes de 25mm., tomando en consideración que se debe mantener la velocidad del canal entre 0.4 m/s y 0.65 m/s, el ángulo de inclinación de los barrotes será de 60 grados con respecto a la horizontal.

Para calcular la longitud total de rejilla utilizamos la siguiente fórmula:

$$b_3 = \left(\frac{b_2}{b_1} - 1\right) ((b_1 - a) + b_1) \text{ Ecu. (4.3)}$$

Dónde:

b_3 = Longitud de la rejilla (m)

b_1 = Separación entre barrotes (m)

b_2 = Ancho del canal de entrada (m)

θ = Diámetro de barrotes (m)

La rejilla de entrada, su teoría y diseño fue tomada en apuntes universitarios de sanitaria II en el año 2014, con el Ing. Edmundo Barrera

3.3.-PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

3.3.1.- PERIODO DE DISEÑO

El tiempo aconsejable para el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento es de 15 a 20 años. Un periodo de diseño de 20 años es lo más aconsejable para asegurar la durabilidad del proyecto, tomando en consideración el mantenimiento de esta Planta.

3.3.2.- CAUDAL DE DISEÑO

El caudal máximo diario de aguas residuales lo obtenemos aplicando la siguiente fórmula:

$$Q_{diseño} = \frac{P_f * D_f * C * F_1}{86400} \text{ Ecu. (4.4)}$$

Dónde:

$Q_{Diseño}$: Caudal de diseño $\frac{l}{s}$

P_f : Población futura *hab*

D_f : Dotación futura $\frac{l}{hab \times dia}$

C : Factor de afectación de aguas residuales 80% o coeficiente de retorno.

F_1 : Factor de mayoración (4)

Por lo tanto:

$$Q_{diseño} = \frac{350 * 120 * 0.8 * 4}{86400} = 1.6 \text{ lit/seg}$$

El caudal total para el diseño de la Planta de Tratamiento será:

$$Q_{total} = Q_{diseño} + Q_{inf} + Q_{ili} \text{ Ecu. (4.5)}$$

El caudal de infiltración (Q_{inf}) y caudal de aguas ilícitas (Q_{ili}) se los obtiene del diseño hidráulico de la red de alcantarillado, elaborado en la hoja de cálculo en el Anexo 3.

El caudal de diseño, su teoría y diseño fue tomado de los apuntes universitarios de sanitaria II en el año 2014, con el Ing. Edmundo Barrera

3.3.3.- DOTACIÓN FUTURA

Es la cantidad de agua potable, consumida diariamente, por cada habitante, al final del período de diseño.

Para el presente proyecto diseñamos con una dotación de $120 \frac{l}{hab \times dia}$.

3.3.4.- POBLACIÓN FUTURA

Es el número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño. Para el presente proyecto diseñamos con una población futura de 350 *hab*.

La dotación futura y población futura, se diseño según el SENAGUA (Secretaria Nacional del Agua), norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural pag.27

3.3.5.- TIEMPO DE RETENCIÓN

Se diseña con un tiempo de retención mínimo de 6 horas, este valor es asumido.

3.3.6.- CAUDAL DE APOORTE UNITARIO

$$q = (Df \times C) \text{ Ecu. (4.6)}$$

En donde:

q : Caudal unitario $\frac{l}{s}$

Df : Dotación futura $\frac{l}{hab \times dia}$

C : Coeficiente de retorno (0,80), o el 80%

Por lo tanto:

$$q = (120 \times 0,8)$$

$$q = 96 \frac{l}{hab \times dia}$$

3.4.- DISEÑO TRATAMIENTO PRIMARIO

3.4.1.-PERIODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA

Viene dada por la siguiente formula:

$$P_r = 1,5 - 0,3 \log(P * q) \text{ Ecu. (4.7)}$$

Dónde:

P_r: Periodo de retención hidráulica, *días*

P: Población servida, *hab*

q: Caudal de aporte unitario de aguas residuales, $\frac{l}{hab \times dia}$

El tiempo de retención hidráulica de diseño no deberá ser menor a 6 horas.

Por lo tanto:

$$P_r = 1.5 - 0,3 \log(350 * 96)$$

$$P_r = 0.14 \text{ días} = 3.4 \text{ horas.}$$

Calculando obtenemos un periodo de retención menor que el de las recomendaciones, por lo que asumo un periodo de 6 horas.

$$P_r = 6 \text{ horas} = 0.25 \text{ día}$$

3.4.1.- VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN

Volumen requerido para la sedimentación (V_s en m^3), viene dada por la siguiente formula:

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * P_r \text{ Ecu. (4.8)}$$

Por lo tanto:

$$V_s = 10^{-3} * (350 * 96) * 0.25$$

$$V_s = 8.4 \text{ m}^3$$

3.4.2.- VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE LODOS

Volumen de almacenamiento de lodos (V_d en m^3), viene dada por la siguiente formula:

$$V_d = 70 * 10^{-3} * P * N \text{ Ecu. (4.9)}$$

Dónde:

N : Intervalo deseado en años entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

Por lo Tanto:

$$V_d = 70 * 10^{-3} * 350 * 1 \text{ año}$$

$$V_d = 24.5 \text{ m}^3$$

3.4.3.- VOLUMEN DE NATAS

Volumen de natas (V_n en m^3), como valor se considera un volumen mínimo de 0.7 m^3

3.4.4.- VOLUMEN TOTAL DEL POZO SÉPTICO

El volumen total del pozo séptico será la suma de volúmenes de sedimentación, almacenamiento de lodos y natas:

$$V_T = V_s + V_d + V_n \text{ Ecu. (4.10)}$$

$$V_T = 8.4 + 24.5 + 0.7$$

$$V_T = 33.6 \text{ m}^3$$

3.4.5.- DIMENSIONAMIENTO DEL POZO SEPTICO

a) Altura del pozo séptico:

Asumimos una altura de 2 metros, considerando que esta dimensión deba permitir el ingreso a una persona para realizar el mantenimiento debido.

b) Largo y Ancho del pozo séptico:

Se debe cumplir con la siguiente relación 1:2

Por lo tanto:

$$A = 2b \times b \text{ Ecu. (4.11)}$$

$$V = A * h \quad \rightarrow \quad A = \frac{V}{h} \text{ Ecu. (4.11)}$$

$$A = \frac{33,6}{2} = 16,8m^2$$

$$2b^2 = A$$

$$b^2 = \sqrt{\frac{16,8}{2}} \quad 2,9 \cong 3 \text{ m}$$

Las dimensiones del pozo séptico son las siguientes:

Altura = 2 m

Ancho = 3 m

Largo = 6 m

c) Dimensionamiento de la doble cámara del pozo séptico

Se aconseja que la cámara de entrada sea los 2/3 del total del largo del pozo, por lo que la cámara de salida sería 1/3 del largo

$$\text{Cámara 1} = \frac{2}{3} \times 6$$

$$\text{Cámara 1} = 4\text{m}$$

Por lo tanto, la Cámara 2 tendrá una longitud de 2 metros.

3.5.- DISEÑO TRATAMIENTO SECUNDARIO “FILTRO LENTO”

Se construirá un tanque ferro-cemento de forma circular, tomando en consideración los siguientes datos para adaptar un filtro lento.

Asumimos un diámetro y altura del tanque, para proceder a calcular el volumen total del filtro lento.

$$Dímetro_{adoptado} = 4,45\text{m}$$

$$h_{adoptado} = 2\text{m}$$

3.5.1.- VOLUMEN DEL TOTAL DEL TANQUE PARA EL FILTRO LENTO

Calculamos mediante la siguiente ecuación:

$$V_{total} = A_{filtro}(m^2) \times h_{adoptado}(m) \text{ Ecu. (4.12)}$$

$$V_{total} = \pi * \frac{D^2}{4} (m^2) * h_{adoptado}(m)$$

$$V_{total} = \pi * \frac{4.45^2}{4} (m^2) * 2(m)$$

$$V_{total} = 31.1 m^3$$

3.5.2.- TAZA DE APLICACIÓN HIDRAULICA

Con la fórmula de la Tasa de Aplicación Hidráulica comprobamos que los datos asumidos son los correctos.

$$TRH_{calculado} = \left[\frac{V_{total}(m^3)}{A_{filtro}(m^2)} \right] \text{Ecu. (4.13)}$$

Donde

$TRH_{calculado}$ = Tasa de Aplicación Hidráulica

$$TRH_{calculado} = \left[\frac{31.1(m^3)}{15.6\left(\frac{m^2}{día}\right)} \right]$$

$$TRH_{calculado} = 1.99 \cong 2$$

La recomendación de Rivas Mijares para la Tasa de Aplicación Hidráulica va de 1 a 4 (m día).

$$1 \leq TRH_{calculado} \leq 5 \quad \Rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$1 \leq 2 \leq 5 \quad \Rightarrow \text{CUMPLE}$$

Las dimensiones del filtro lento son las siguientes:

Altura = 2 m

Diámetro = 4.45 m

CAPÍTULO V. FICHA AMBIENTAL

1.- ELABORACIÓN DE FICHA AMBIENTAL

1.1.- DATOS GENERALES

PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.		ACTIVIDAD ECONÓMICA.
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.		Código CCAN: 23.4.2.2.2
DATOS GENERALES.		
Sistema de coordenadas UTM WGS84, Zona (correspondiente al Huso Horario) Centroide del proyecto, obra o actividad:		
X: 9638593 N	Y: 661075 E	Altitud: 1630 m.s.n.m.
Estado del proyecto, obra o actividad:	Diseño previo a construcción	
Comunidad: Tullusiri		
Parroquia: San Rafael de Sharug	Cantón: Pucará	Provincia: Azuay
Zona: Rural		
Datos del Promotor: Gobierno Parroquial de San Rafael de Sharug		
Domicilio del promotor: Calle 29 de septiembre y 8 de diciembre		
Correo electrónico del promotor: juntaparroquialsanrafaeldezharug@yahoo.com	Teléfono: 0704723147	
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.		
Área del proyecto (ha.): 2.81	Infraestructura (residencial, industrial, u otros): Agrícola-ganadera con asentamientos humanos.	
Mapa de ubicación: Hoja Topográfica (IGM), SIG (Arcgis), Google Earth.		

Imagen 1: Ubicación de San Rafael de Sharug, Pucará

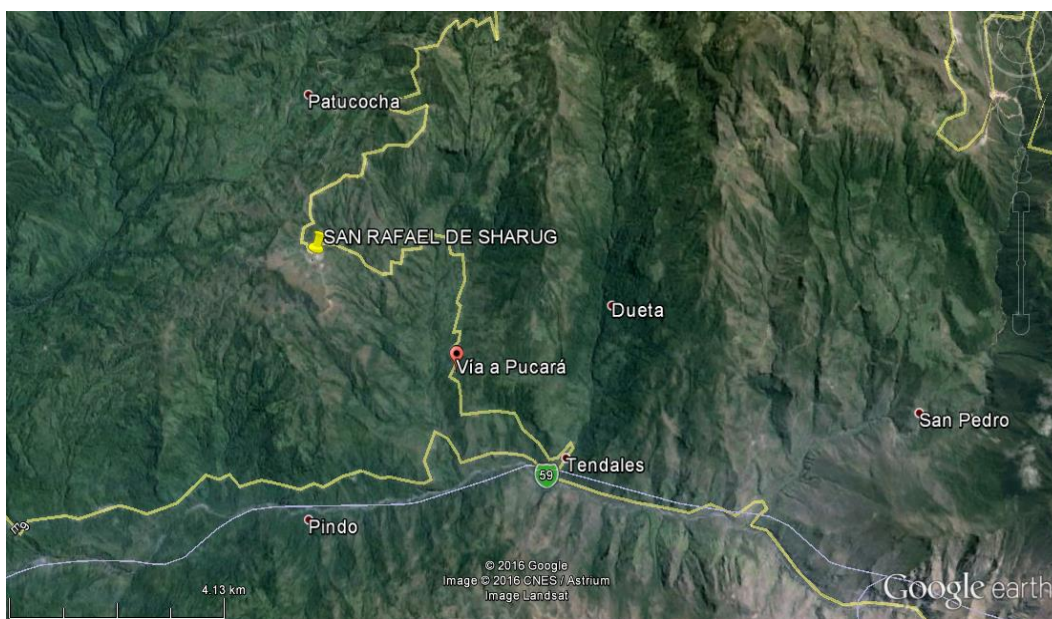


Imagen 2: Ortofoto de la Comunidad de Tullusiri, San Rafael de Sharug



Fuente: (GAD Municipal de Pucará, 2013)

EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES.	
Maquinaria pesada (retroexcavadoras, camiones, etc.)	Herramientas manuales (Carretillas, barretas, palas, picos, etc.)
Hormigón	Materiales de construcción (Grava, arena, cemento, agua, etc.)
Material de soporte (Madera, vigas, varillas de hierro, estructuras metálicas, etc.)	Tuberías para conducción de agua residuales (PVC)
REQUERIMIENTO DE PERSONAL.	
<p>Técnicos e ingenieros con la formación y experiencia necesaria para la construcción de un sistema de alcantarillado.</p> <p>Personas capacitadas para la construcción de un sistema de alcantarillado, conscientes de las normas de seguridad y salud ocupacional.</p> <p>Personal calificado para el mantenimiento del sistema de alcantarillado y de la planta de tratamiento.</p>	
ESPACIO FÍSICO DEL PROYECTO.	
Área Total (m2, ha): 6751 Ha	Área de Aportación (ha): 2.81
Agua Potable: SI (<input checked="" type="checkbox"/>) NO ()	Energía Eléctrica: SI (<input checked="" type="checkbox"/>) NO ()
Acceso Vehicular: SI (<input checked="" type="checkbox"/>) NO ()	Facilidades de transporte para acceso: carros particulares
Topografía del terreno: Montaña bajo, con pendientes entre 12% y 25%.	Tipo de Vía: Secundarias y vecinales
Alcantarillado: SI () NO (<input checked="" type="checkbox"/>)	Telefonía: Móvil (<input checked="" type="checkbox"/>) Fija () Otra ()

1.2.- MARCO LEGAL REFERENCIAL

MARCO LEGAL REFERENCIAL Y SECTORIAL	
Constitución de la República del Ecuador	Artículos 14 Y 66, Numeral 27 Ley Del Derecho Al Buen Vivir Art. 276, Numeral 4 Art. 399
Ley de Gestión Ambiental. (RO-S418: 10-sep-2004).	Art. 19 Art. 20
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (RO-S418:10-sep-2004).	Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Art. 125.
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria-TULSMA (RO-E 2: 30-mar-2003).	Capítulo IV: Del Proceso De Evaluación De Impactos Ambientales
	Libro VI: de la Calidad Ambiental: Título I: del Sistema Único de Manejo Ambiental Título IV: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (RO 565: 17-nov-1986)	Decreto Ejecutivo
Registro oficial N° 896 (21-feb-2013)	Capítulos I-II-III IV-VII

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
<p>El proyecto “Diseño de Alcantarillado Sanitario para la comunidad de Tullusiri” Se realizará en la comunidad de Tullusiri en la parroquia rural San Rafael de Sharug del cantón Pucará en la provincia del Azuay.</p> <p>La parroquia San Rafael de Sharug es una parroquia rural en vía de desarrollo. Cuenta con una población de 1837 habitantes en 16 comunidades que actualmente, en su mayoría carecen de servicios básicos como agua potable, electrificación y alcantarillado sanitario. La comunidad de Tullusiri se encuentra en las partes altas de la parroquia de San Rafael de Sharug y cuenta con una población de 119 habitantes.</p>

Este proyecto tiene como objetivo prevenir, mitigar y reducir los riesgos sanitarios que se generan al carecer de un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales mediante la implementación de un alcantarillado sanitario.

El diseño de dicho sistema de alcantarillado sanitario está compuesto por:

- Instalaciones Domiciliarias: Aquellas tuberías y accesorios que se encuentran en el límite de la propiedad donde inicia el proceso de recolección y transporte de aguas residuales.
- Ramal: Todas aquellas tuberías que recolectan las aguas residuales domésticas y las conducen a una red pública.
- Red Pública: El conjunto de tuberías que reciben a las aguas residuales de los ramales y transportan dichas aguas a un sistema de tratamiento.
- Colectores: Son tuberías libres que permiten la recepción de aguas residuales en cualquier punto lo largo de su longitud.

- Cámara de inspección: Es una cámara con una apertura visible que permite la inspección y mantenimiento de los colectores.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales: Es el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que se llevan a cabo para reducir o eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos que se encuentran en las aguas residuales domésticas.

El diseño del sistema de tratamiento está compuesto por dos etapas; una etapa primaria que consiste en la remoción de todo el material suspendido, y una etapa secundaria que consiste en la eliminación de la materia orgánica biodegradable que se encuentra presente en las aguas residuales. Los procesos unitarios de los cuales estará compuesto el sistema de tratamientos de aguas residuales son:

- Cajón de entrada con rejillas: Para tener un tratamiento efectivo, todo el material suspendido en el efluente debe ser removido. Para esto, el agua pasará por rejillas que se encargan de retener todo material sólido presente como basura, piedras, arena, ramas, hojas, etc.
- Pozo Séptico: Un pozo séptico de doble cámara es un tanque de hormigón con dos cámaras en su interior. La primera cámara permite la sedimentación de los lodos presentes en el efluente mientras se logra una estabilización de la materia orgánica mediante la acción de bacterias anaerobias. En la segunda cámara se encarga de oxidar el agua y eliminarla mediante infiltración.
- Filtro Lento: Un filtro lento tiene la función de disminuir las concentraciones de color y turbidez del efluente al hacer pasar las aguas residuales por lechos de grava y arena.
- Cuerpo receptor: Una vez que el efluente haya alcanzado los límites permisibles para su descarga, estos serán vertidos a un cuerpo receptor que en este caso es una quebrada.

Los impactos ambientales para este proyecto se analizarán durante su etapa de construcción y durante su etapa de operación y mantenimiento.

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES	
CONSTRUCCIÓN	MEDIO	IMPACTO
	Agua	Contaminación de fuentes subterráneas durante los procesos de excavación.
	Aire	Generación de ruido y vibraciones por la presencia de maquinaria pesada.
	Suelo	Alteración al estado natural del suelo durante el replanteo y nivelación.
		Contaminación del suelo por presencia de materiales producto de la construcción de las diversas infraestructuras del sistema y de los procesos de encofrado y desencofrado.
	Flora y Fauna	Alteración a flora y fauna existente durante procesos de replanteo, nivelación, limpieza y desbroce.
Humano	Generación de fuentes de trabajo durante construcción.	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Agua	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por rebosamiento de las redes sanitarias
	Aire	Contaminación del aire por la generación de malos olores
	Suelo	Contaminación del suelo por rebosamiento de las redes sanitarias
		Aumento de riesgo de inundaciones por desechos sólidos atrapados en las rejillas del cajón de entrada.
	Humano	Mejoramiento a la calidad de vida de la población
		Generación de servicio de alcantarillado para la población
Malestar por la generación de malos olores		

1.5.- DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACIÓN

a) Físico

La comunidad de Tullusiri se encuentra ubicada en la parroquia San Rafael de Sharug, cantón Pucará, provincia del Azuay entre 1100 y 1800 metros sobre el nivel del mar. La ocupación actual del área de influencia es de asentamientos humanos con un gran porcentaje de áreas agrícolas y ganaderas.

Tullusiri, al encontrarse en la Cordillera Andina, tiene una morfología propia de un ecosistema montañoso andino, con diferencias altitudinales que evidencian elevadas pendientes en toda su superficie. Estas varían entre 12% y 25% y benefician las actividades agrícolas y ganaderas que se llevan a cabo por parte de los habitantes.

El suelo de la zona es de Clase VI, es decir, característico de la vertiente andina baja, compuesto por suelos arenosos y arcillosos que permiten que su uso sea para cultivos de ciclo corto como el maíz, papas, mellocos, hortalizas y legumbres. Al ser un suelo arcilloso, este tiene una permeabilidad baja. El agua que se encuentra en la superficie luego de precipitaciones, tiene ciertos problemas al infiltrarse, permaneciendo en la superficie en forma de charcos por varias horas. Al ser una comunidad en la zona alta de San Rafael de Sharug y contar con inundaciones en el invierno, Tullusiri tiene una alta susceptibilidad a movimientos de masa y deslizamientos.

La parroquia San Rafael de Sharug pertenece al Sistema Hidrológico del Jubones, conformado por los ríos Jubones, San Francisco, Vivar, Balao, Siete, Tenguel y Gala. Al ser una parroquia aun en desarrollo, esta no cuenta con servicios de saneamiento ambiental como alcantarillado sanitario o recolección y tratamiento de desechos sólidos. Por esta razón, los cuerpos de agua tienen un alto índice de contaminación. El 56% del río Vivar por ejemplo, tiene contaminación a su alrededor producto de las actividades agropecuarias, del vertimiento de aguas negras y de la mala disposición de los desechos sólidos.

A pesar de la contaminación presente en el recurso agua, el recurso aire tiene una calidad muy buena. La comunidad no cuenta con fuentes fijas de contaminación que altere la composición del aire. De igual manera, la cantidad de vehículos motorizados que circulan en la zona es muy baja, permitiendo que existe una recirculación muy buena con brisas ligeras y constantes a lo largo de día que renuevan las capas de aire.

El ruido en la zona es muy bajo y tolerante. Las únicas fuentes son los vehículos motorizados que pasan ocasionalmente por la comunidad y los animales que forman parte de las actividades ganaderas de la comunidad como cerdos, aves y cuyes.

b) Biótico

San Rafael de Sharug cuenta con tres tipos de ecosistemas: Bosque montano pluvial de los Andes Occidentales, Bosque siempre verde montano bajo de los Andes Occidentales, y Bosque pie montano pluvial de la cordillera occidental. Por este motivo, la parroquia cuenta con una riqueza paisajística única y con flora y fauna propia de dichos ecosistemas.

Sus ecosistemas proporcionan el clima y recursos ideales para la siembra de cultivos de ciclo corto y para ganadería a pequeña escala. Sus bosques cuentan con proyectos de conservación natural como son el Uzchurrimi, La Cadena, Peña Dorada y Brasil. De la misma manera, en la comunidad existe conciencia de la importancia que tienen los mismos, ya sea por sus servicios de protección del suelo, regulación del ciclo hídrico o como proveedores de materiales maderables.

En el cantón Pucará existe una gran cantidad de recursos naturales no renovables por la cual existe una vasta cantidad de actividad minera. Según la Agencia de Regulación y Control Minero, la parroquia San Rafael de Sharug es un área en trámite con concesión. En total existen 35 concesiones mineras en un área de 810,54 hectáreas que incluyen yacimientos de metales y materiales de construcción.

c) Social

En el censo realizado en el año 2010 por el INCE, se pudo determinar que la parroquia San Rafael de Sharug cuenta con una población de 1837 personas, de las cuales el 37% de la población varía entre 10 a 28 años de edad, identificando a la parroquia como una parroquia de población joven. La tasa de crecimiento población de la parroquia es bastante bajo, siendo esta de 1,11%. EL 97,6% se considera de etnia mestiza mientras que el 8,9% se considera de etnia blanca.

La comunidad de Tullusiri cuenta con una población de 73 habitantes. Esta carece de servicios básicos como alcantarillado, agua potable y recolección de desechos sólidos. La comunidad únicamente cuenta con agua tratada y agua de riego para sus actividades agrícolas y ganaderas. En la comunidad existe un alto índice de pobreza con viviendas de paredes de adobe, bahareque o una mezcla de caña guadua o madera. Sus techos son por lo general de zinc o madera. En las épocas de invierno en los techos se pueden observar saquillos de arena para evitar que estos se despeguen o salgan por la fuerza del viento. Las principales fuentes de ingreso de la población son de actividades agrícolas y ganaderas a micro escala, seguido por el involucramiento de los hombres en las minas de metales y de materiales de construcción que existe en la zona.

En cuanto a educación, en la parroquia existe un analfabetismo de 17,68% y una tasa neta de asistencia en educación bachillerato del 32,31%. San Rafael cuenta con 12 instituciones educativas con un total de 453 alumnos. La más cercana a la comunidad de Tullusiri es la “Unidad Educativa del Azuay extensión San Rafael de Sharug”, en el centro de la parroquia. Esta es una unidad fisco misional. Aquellos que logran asistir a un instituto de educación superior salen de la parroquia hacia ciudades más desarrolladas como Cuenca, Machala o Guayaquil para continuar con sus estudios.

La parroquia cuenta con un único centro de salud “Subcentro de Salud San Rafael de Sharug” en la cual se realizan actividades que promueven la prevención de enfermedades mediante chequeos rutinarios. Aquí también se realizan curaciones básicas; para traumas más riesgosos, los pacientes son trasladados a hospitales en Pasaje. El 8% de la población cuenta con discapacidad, de la cual el 58% es de carácter físico.

1.6.- IMPACTOS AMBIENTALES

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO/NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO
SUELO	Alteración al estado natural del suelo durante el replanteo y nivelación.	Negativo	Construcción
	Contaminación del suelo por presencia de materiales producto de la construcción de las diversas infraestructuras del sistema y de los procesos de encofrado y desencofrado.	Negativo	Construcción
	Aumento de riesgo de inundaciones por desechos sólidos atrapados en las rejillas del cajón de entrada.	Negativo	Operación
	Contaminación del suelo por rebosamiento de las redes sanitarias.	Negativo	Operación
AGUA	Contaminación de fuentes subterráneas durante los procesos de excavación.	Negativo	Construcción
	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por rebosamiento de las redes sanitarias.	Negativo	Operación
AIRE	Generación de ruido y vibraciones por la presencia de maquinaria pesada.	Negativo	Construcción
	Contaminación atmosférica por la generación de malos olores.	Negativo	Operación

HUMANO	Generación de fuentes de trabajo durante construcción.	Positivo	Construcción
	Mejoramiento en la calidad de vida de la población.	Positivo	Operación
	Generación de servicio de alcantarillado para a la población.	Positivo	Operación
	Malestar por la generación de malos olores en el proceso.	Negativo	Operación
FLORA Y FAUNA	Alteración a flora y fauna existente durante procesos de replanteo, nivelación, limpieza y desbroce.	Negativo	Construcción

1.7.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
OBJETIVOS: Prevención de la contaminación del suelo durante la fase de construcción. LUGAR DE APLICACIÓN: Área total del proyecto RESPONSABLE: Técnicos responsables de construcción.				PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN

SUELO	Alteración al estado natural del suelo durante el replanteo y nivelación.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar aparatos de precisión por personal técnico capacitado y experimentado para evitar remoción en exceso 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obra se ejecuta con regularidad. 	Fotografías Constatación Directa
-------	---	---	--	-------------------------------------

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
OBJETIVOS: Prevención de la contaminación del suelo durante la fase de construcción. LUGAR DE APLICACIÓN: Área total del proyecto RESPONSABLE: Técnicos responsables de construcción.				PPM-02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
SUELO	Contaminación del suelo por presencia de materiales producto de la construcción de las diversas infraestructuras del sistema y de los procesos de encofrado y desencofrado.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar aparatos de presión por personal técnico capacitado y experimentado ○ Disposición final apropiada de los desechos sólidos de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obra se ejecuta con regularidad. 	Fotografías Constatación Directa

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevención de la contaminación del suelo durante fase de operación

LUGAR DE APLICACIÓN: Área total del proyecto

RESPONSABLE: Técnicos responsables de operación y mantenimiento

PPM-03

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
SUELO	Contaminación del suelo por rebosamiento de las redes sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar inspecciones mensuales de las infraestructuras de los componentes de sistema de alcantarillado. ○ Valorar los volúmenes de agua descargados para evitar sobrecargas de agua. ○ Reparación inmediata de fugas detectadas. ○ Capacitación a la población sobre el uso de sustancias químicas para destaponar tuberías. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ La infraestructura de todo el proyecto se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento. ○ No existen fugas o rebosamientos detectados. ○ Comunidad capacitada sobre el buen cuidado de las tuberías de descarga. 	Fotografías Registro de inspección Registro de volúmenes de descarga Registro de reparaciones Constatación Directa

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevención de la contaminación del suelo durante la fase de operación.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área total del proyecto

RESPONSABLE: Técnicos responsables de operación y mantenimiento

PPM-04

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
SUELO	Aumento de riesgo de inundaciones por desechos sólidos atrapados en las rejillas del cajón de entrada y durante limpieza de filtros lentos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar limpiezas periódicas de rejillas y cajas ○ Mantenimiento de filtros lentos. ○ Capacitación a la comunidad sobre el buen cuidado de tuberías y descargas. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rejillas se encuentran limpias. ○ Filtros en buen funcionamiento. ○ Población capacitada sobre el cuidado de las tuberías de descarga. 	<p>Fotografías</p> <p>Registro de asistencia a capacitación</p> <p>Constatación Directa</p>

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir la contaminación de fuentes de agua superficiales y subterráneas.

LUGAR DE APLICACIÓN: Todas las etapas del proyecto.

RESPONSABLE: Técnicos responsables de construcción.

PPM-05

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
-------------------	----------------------	--------------------	-------------	-----------------------

AGUA	Contaminación de fuentes subterráneas durante los procesos de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar aparatos de precisión por personal técnico capacitado y experimentado ○ Evitar operar durante días lluviosos ○ En el caso de que exista un exceso de agua, utilizar bombas de sección ○ Realizar inspecciones de presencia de fuentes hídricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ . Obra se ejecuta con regularidad. 	<p>Fotografías</p> <p>Registro de inspección</p> <p>Registro de volúmenes de descarga</p> <p>Registro de reparaciones</p> <p>Constatación Directa</p>
------	---	---	--	---

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir la contaminación de fuentes de agua superficiales y subterráneas.

LUGAR DE APLICACIÓN: Todas las etapas del proyecto.

RESPONSABLE: Técnicos responsables de operación y mantenimiento

PPM-06

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
AGUA	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por rebosamiento de las redes sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar inspecciones mensuales de las infraestructuras de los componentes de sistema de alcantarillado. ○ Valorar los volúmenes de agua descargados para evitar sobrecargas de agua. ○ Reparación inmediata de fugas detectadas. ○ Capacitación a la población sobre el uso de sustancias químicas para destaponar tuberías. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ La infraestructura de todo el proyecto se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento. ○ No existen fugas o rebosamientos detectados. ○ Comunidad capacitada sobre el buen cuidado de las tuberías de descarga. 	<p align="center">Fotografías</p> <p align="center">Registro de inspección</p> <p align="center">Registro de volúmenes de descarga</p> <p align="center">Registro de reparaciones</p> <p align="center">Constatación Directa</p>

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Disminuir la contaminación atmosférica y molestias a la comunidad por la presencia de malos olores.

PPM-07

LUGAR DE APLICACIÓN: Todas las etapas del proyecto.

RESPONSABLE: Técnicos responsables de operación y mantenimiento

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN DE
AIRE	Contaminación atmosférica por la generación de malos olores.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar inspecciones mensuales de las infraestructuras de los componentes de sistema de alcantarillado. ○ Reparación inmediata de fugas detectadas. ○ Mantenimiento y control de pozo séptico. ○ Disposición adecuada de desechos. 	Disminución de malos olores por efluentes orgánicos en descomposición	Registro Fotográfico Constatación directa

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Disminución de ruido y vibración durante fase de construcción.

LUGAR DE APLICACIÓN: Todas las etapas de construcción.

RESPONSABLE: Técnicos responsables de construcción.

PPM-08

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
AIRE	Generación de ruido y vibraciones por la presencia de maquinaria pesada.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilización de maquinaria en buen estado. ○ Colocación de silenciadores en el caso de que sea posible. ○ Aislar el área de trabajo. 	Disminución de ruido y vibraciones	Fotografías Constatación Directa

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Disminuir la alteración al paisaje circundante y proporcionar un hábitat amigable para la micro fauna.

LUGAR DE APLICACIÓN: Periferia de las infraestructuras

RESPONSABLE: Técnicos responsables de construcción.

PPM-09

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
PAISAJE, FLORA Y FAUNA	Alteración a flora y fauna existente durante procesos de replanteo, nivelación, limpieza y desbroce.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar aparatos de precisión por personal técnico capacitado y experimentado para evitar remoción en exceso. ○ Implementar huertas ecológicas y plantas ornamentales en la periferia para aportar un aspecto amigable con el ambiente proporcionando hábitats para micro fauna y complementando el paisaje circundante. 	No existe exceso de tierras removidas. Existen plantas ornamentales en la periferia.	Registro Fotográfico Constatación directa

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		PD-01
OBJETIVO: Mejorar las condiciones de seguridad industrial y de salud ocupacional en el lugar de trabajo.		
LUGAR DE APLICACIÓN: En el área de trabajo durante la fase de construcción, operación y mantenimiento		
RESPONSABLES: Propietarios/trabajadores		
ASPECTO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN
ROPA DE TRABAJO	<p>Utilización de ropa de trabajo adecuada durante la construcción de alcantarillado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cascos ○ Chalecos de seguridad ○ Zapatos de punta de acero <p>Durante la fase de operación y mantenimiento, el personal debe estar dotado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cascos ○ Chalecos de seguridad ○ Zapatos de punta de acero ○ Guantes y mascarillas (en el monitoreo, la recolección de desechos o limpieza de la instalación) 	Fotográfico
SEÑALIZACIÓN	<p>Colocación de señalización de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligación (señalización azul para lugares donde se requiere la utilización de EPPs) ○ Prohibición (señalética roja para lugares donde se prohíbe el acceso a personas naturales) ○ Advertencia (Señalización amarilla de riegos, umbrales, etc. Estos deben limitar las zonas de interferencia al momento de construcción o mantenimiento, los lugares peatonales, señales de desvíos y precaución y carteles de identificación con el nombre del trabajo realizándose y empresa que lo realiza.) 	Fotográfico
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Al momento de construcción se debe contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Personal capacitado sobre las acciones a realizar en caso de emergencia ○ Botiquín de primeros auxilios en caso de lesiones leves. 	Fotográfico

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
OBJETIVO: Disponer de los desechos de manera adecuada				PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN: En el área de trabajo.				
RESPONSABLES: Propietarios /trabajadores				
ASPECTO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN
DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	En el cajón de entrada con rejillas se acumulan desechos sólidos no peligrosos que derivan de las actividades diarias de la población. Entre estos desechos se encuentran: plásticos,	<p>Se deben colocar recipientes destinados al almacenamiento de los desechos recolectados para su posterior disposición final. Dichos recipientes deben estar en condiciones perfectas de higiene y limpieza. Se debe contar con recipientes claramente destinados a desechos sólidos orgánicos no peligrosos y desechos sólidos inorgánicos.</p> <p>Para el caso de los desechos sólidos orgánicos no peligrosos, se debe contar con:</p> <p>RECIPIENTE NEGRO: Los residuos identificados como CLASE A, serán entregados del recipiente de almacenamiento a entidades o personas responsables de la disposición final de los mismos.</p> <p>Para el caso de los desechos inorgánicos se debe contar con:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminación de malos olores ○ Disminución en el riesgo de inundaciones y deficiencias en el sistema de alcantarillado. 	<p>Registro fotográfico</p> <p>Constatación directa</p>

		RECIPIENTE AZUL O CELESTE: Los residuos identificados como CLASE B, se almacenarán temporalmente en los respectivos recipientes, ubicados en lugares estratégicos, para finalmente ser entregados al personal responsable de su reciclaje o disposición final.		
DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS	Durante la limpieza de los filtros y del pozo séptico, existe una gran cantidad de desechos peligrosos que contienen una carga biológica alta que puede atentar contra la salud y bienestar de la población.	<p>Todos los desechos peligrosos recogidos de las rejillas (pañal, toallas higiénicas, etc.) deben ser recolectados y almacenados para su posterior recolección. Los trabajadores a cargo de la limpieza deben utilizar los equipos de protección personal anteriormente detallados para evitar lesiones.</p> <p>En el caso de los lodos y grasas provenientes del pozo séptico al momento de realizar su limpieza, estos deben ser almacenados en funda o recipientes rojos para su inmediato traslado a una planta de tratamiento de lodos más cercana.</p>	Disminución de malos olores, instalaciones ordenadas y limpias.	Registro fotográfico Constatación directa

PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

OBJETIVOS: Capacitar a la comunidad de Tullusiri sobre los posibles impactos ambientales que tiene su actividad y el plan de manejo ambiental propuesto.

LUGAR DE APLICACIÓN: GAD Parroquial de San Rafael de Sharug

RESPONSABLE: GAD Parroquial y técnicos

PCC-01

TEMA	OBJETIVO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socialización sobre el proyecto y plan de manejo ambiental	Dar a conocer a la comunidad su realidad ambiental, sobre el proyecto y su plan de manejo ambiental.	Entrega y diálogo referente al proyecto y plan de manejo ambiental.	Registro de asistencia	Previo a la construcción.

1.8.- PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Los proyectos, obras o actividades clasificados en categoría I y II corresponden a actividades de impacto ambiental bajo, por lo cual se determina únicamente un proceso de información social. El objetivo de la información social será dar a conocer a la comunidad o habitantes del área cercana del proyecto.

El procedimiento a utilizar será una Charla informativa con las siguientes herramientas:

- Invitación personal por parte de los miembros de GAD Parroquial
- Visitas al proyecto.

El mecanismo de información estará acorde a la naturaleza y tipo de proyecto, se utilizará un lenguaje sencillo para garantizar la comprensión y asimilación de la información proporcionada; el promotor deberá presentar mediante un informe que contenga los antecedentes, objetivos, metodología, participantes y conclusiones, adjuntando la evidencia objetiva de la realización del mismo. El mismo que será coordinado con el organismo competente de regulación ambiental en este caso la Unidad de Calidad Ambiental del MAE

CAPÍTULO VI. PRESUPUESTO

1.- ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO DE LA OBRA

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.

Parroquia:	San Rafael de Sharug	Elaborado:	Boris Pesantez
Cantón:	Pucará	Fecha:	mar-16
Provincia:	Azuay	Presupuesto Referencial	

COD.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	RED SANITARIA				
AT-002	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	Km	1,10	370,92	408,01
AT-003	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA SIN CLASIFICAR (0-2)m	M3	729,10	3,86	2813,31
AT-004	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA SIN CLASIFICAR (2-4)m	M3	346,86	4,38	1518,48
AT-005	EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR (0-2)m	M3	25,93	13,40	347,35
AT-006	RASANTEO DE ZANJA	M2	537,98	0,41	222,19
AT-007	ENTIBADOS DE MADERA	M2	537,98	3,52	1891,75
AT-008	DESALOJO DE MATERIAL, INCLUYE TRANSPORTE Y CARGADA, L = 5KM	M3/KM	580,00	3,20	1858,09
AT-009	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVILLA PARA RECUBRIMIENTO DE TUBERIA, e= 40cm.	M3	258,23	18,46	4765,69
AT-010	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PERFILADA PARA ALCANTARILLADO, Ø=200mm	ML	1075,92	23,79	25594,85
AT-011	RELLENO COMPACTADO y APISONADO CON MATERIAL SITIO	M3	396,00	8,25	3267,00
AT-012	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	600,00	25,09	15055,44
AT-013	POZO DE REVISION HºSº 1,20 a 2,50 m. INCLUYE TAPA	U	18,00	678,41	12211,30
AT-014	POZO DE REVISION HºSº 2,50 a 4.00 m. INCLUYE TAPA	U	2,00	868,19	1736,37
	DOMICILIARIAS				
AT-015	EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR	M3	21,40	13,40	286,67
AT-016	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA SIN CLASIFICAR	M3	4,90	3,86	18,91
AT-017	REPLANTILLO DE HORMIGON f'c=140 Kg/cm2 e=5cm + PIEDRA	M3	1,30	149,59	194,47
AT-018	CONEXIÓN SANITARIA DOMICILIARIA, Ø= 110mm	U	27,00	36,27	979,38
AT-019	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. f'c= 210Kg/cm2 1.0 X 1.0 X 1.5, paredes, e=15cm	U	27,00	166,39	4492,58
AT-020	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	12,96	25,09	325,20
	PLANTA DE TRATAMIENTO				
	OBRAS PRELIMINARES				
AT-021	DESBROCE Y LIMPIEZA	M2	373,00	1,06	395,38
AT-022	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	0,11	370,92	40,80
	CANAL DE ENTRADA				
AT-023	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	3,80	2,88	10,94
AT-024	ENCOFRADO RECTO PAREDES CAMARA	M2	13,50	9,29	125,37
AT-025	HORMIGÓN SIMPLE DE f'c=210 kg/cm2	M3	1,70	134,31	228,32
AT-026	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	KG	175,30	3,48	610,22
AT-027	ENLUCIDO MORTERO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	6,70	14,79	99,12

AT-028	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE DE 0,40 X 0,50	U	1,00	217,30	217,30
AT-029	REJILLAS 0,45 X 0,5	U	1,00	47,97	47,97
	POZO SÉPTICO				
AT-030	EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR	M3	6,00	13,40	80,37
AT-031	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	18,00	2,88	51,83
AT-032	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA SIN CLASIFICAR	M3	41,00	3,86	158,20
AT-033	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE	M3	5,00	19,09	95,46
AT-034	REPLANTILLO ESPESOR=20CM	M2	18,00	8,52	153,35
AT-035	ENCOFRADO RECTO PAREDES CAMARA	M2	36,00	9,29	334,32
AT-043	ENCOFRADO LOSA	M2	18,00	15,54	279,73
AT-044	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	KG	200,00	3,48	696,20
AT-045	HORMIGÓN SIMPLE DE f'c=210 kg/cm2	M3	6,00	134,31	805,85
AT-046	ENLUCIDO MORTERO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	36,00	13,79	496,59
AT-047	PINTURA ESMALTE	M2	36,00	3,87	139,33
AT-048	TAPA DE BOCA DE VISITA TOL 1/16" 0.76x0.76	U	3,00	42,37	127,12
AT-049	CODO PVC-S E/C 90º	U	2,00	13,38	26,76
AT-050	TEE PVC-P E/C 110 mm	U	2,00	14,15	28,30
AT-051	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO DE PVC, DIÁMETRO	M	12,00	4,68	56,22
	FILTRO LENTO				
AT-051	EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR	M3	9,60	13,40	128,60
AT-052	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	32,00	2,88	92,13
AT-053	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA SIN CLASIFICAR	M3	63,60	3,86	245,41
AT-054	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE	M3	8,00	19,09	152,74
AT-055	REPLANTILLO ESPESOR=20CM	M2	32,00	8,52	272,63
AT-056	ENCOFRADO CIRCULAR DE PAREDES RESERVA	M2	56,55	40,54	2292,81
AT-057	ENCOFRADO LOSA	M2	31,80	15,54	494,19
AT-058	HORMIGÓN SIMPLE DE f'c=210 kg/cm2	M3	4,45	134,31	597,67
AT-059	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	KG	985,75	3,48	3431,40
AT-060	MALLA ELECTROSOLDADA 15x15x6 mm	M2	44,10	14,11	622,37
AT-061	ENLUCIDO MORTERO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	88,35	13,79	1218,72
AT-062	MALLA DE CORRAL 5/8", 1.6 cm	M2	314,40	8,63	2711,95
AT-063	MALLA DE CERRAMIENTO	M2	56,55	11,04	624,58
AT-064	ALAMBRE GALVANIZADO Nº 12	KG	75,00	4,37	327,45
AT-065	GRAVA PARA FILTROS Ø=3 a 23mm	M3	12,72	48,91	622,15
AT-066	ARENA PARA FILTROS Ø= 3 a 12mm	M3	12,72	61,84	786,65
AT-067	SUBDREN	M3	1,14	33,25	37,91
AT-068	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO DE PVC, DIÁMETRO	M	76,00	4,68	356,03
	LECHO DE SECADO PARA LODOS				
AT-069	EXCAVACION A MAQUINA SIN CLASIFICAR	M3	43,58	1,25	54,51
AT-070	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	2,90	2,70	7,84
AT-071	REPLANTILLO ESPESOR=20CM	M2	29,05	8,52	247,49
AT-072	ENCOFRADO RECTO	M2	85,10	6,94	590,46
AT-073	HORMIGÓN SIMPLE DE f'c=210 kg/cm2	M3	11,40	134,31	1531,11
AT-074	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA GRP	ML	9,00	35,25	317,22

AT-075	ARENA PARA FILTROS Ø= 3 a 12mm	M3	8,00	61,84	494,75
AT-076	GRAVA PARA FILTROS Ø=3 a 23mm	M3	9,05	48,91	442,64
AT-077	ESTRUCTURA ESTEREOCELOSIA EN CUBIERTA	KG	108,95	4,78	520,67
AT-078	CUBIERTA DE POLICARBONATO	U	37,80	16,91	639,18
	CERRAMIENTO PERIMETRAL PLANTA DE TRATAMIENTO				
AT-079	EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR	M3	3,60	13,40	48,22
AT-080	CERRAMIENTO DE MALLA MAS TUBO HG DE 2"	MIL	81,00	21,87	1771,10
AT-081	HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2	M3	3,60	186,39	671,01
AT-082	PUERTA METALICA CON MALLA	U	1,00	326,19	326,19
AT-083	CERRADURA SOBRE P 40mm	U	1,00	46,44	46,44
				Total	106016,29

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La ausencia de un sistema de alcantarillado sanitario en la comunidad de Tullusiri provoca contaminación y la aparición de enfermedades en su mayoría gastrointestinales, por lo que la construcción de este alcantarillado sanitario es preciso realizarlo de manera breve, ya que se pretende disminuir los índices de enfermedades endémicas y proporcionar un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.
- Se realizó el levantamiento topográfico y un trabajo de campo optimo, gracias a la ayuda de los miembros del GAD de San Rafael de Sharug, nos apoyaron en todo momento y guiaron en el reconocimiento de la zona en estudio.
- El diseño de la red de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento para aguas residuales se realizó de la mejor manera al tener en cuenta, un adecuado análisis social, económico, ambiental y técnico.
- La ventaja de diseñar la red de alcantarillado con tuberías y accesorios de PVC, es de tener una mayor vida útil del proyecto, mayor capacidad hidráulica, y una fácil instalación.
- La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales es diseñada para brindar un servicio a dos comunidades aledañas que son Tullusiri y Dagnia. La eficiencia promedio de la la planta es del 80%, lo cual permite obtener concentraciones de contaminantes muy bajas que se descargarán al cuerpo receptor (quebrada “Sin Nombre”).
- El sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento, brindaran a los habitantes de las comunidades Tullusiri y Dagnia, un servicio con un periodo de 20 años, tiempo en el cual se garantiza un funcionamiento óptimo, cumpliendo siempre con un adecuado mantenimiento del sistema completo.
- El proyecto causa impactos ambientales positivos, ya que se mejora la calidad de vida de los pobladores, al contar con el tratamiento adecuado de las aguas residuales.

RECOMENDACIONES

- Se debe informar a la comunidad que no es adecuado el uso o mezcla de dos sistemas de agua, como es la potable y la entubada, que a la larga puede causar problemas de salud, implementar charlas informativas a la comunidad de Tullusiri.
- El GAD de San Rafael de Sharug conjuntamente con su presidente, deben implementar charlas informativas a la comunidad de Tullusiri, del uso adecuado del sistema, ya que en los primeros años las velocidades de auto lavado serán mínimas, por lo tanto, cualquier obstrucción puede causar daños a la red.
- Realizar la limpieza del alcantarillado y cunetas antes de la época de lluvias con lo cual se evitará concentración de basura.
- Realizar una capacitación continua a los trabajadores encargados del mantenimiento y operación del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento.
- Se debe tomar en cuenta la ficha ambiental para evitar afectaciones en el medio ambiente.
- Se recomienda realizar un monitoreo constante, para determinar si la planta de tratamiento cumple con el proceso de eliminación de aguas servidas, para el cual fue diseñada y construida.
- Es necesario actualizar los precios unitarios del proyecto, cuando el GAD o los encargados consideren ejecutarlo, para evitar caer en una subvaluación del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- López Cualla Ricardo Alfredo. 2007. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2da ed. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.
- (OMS - OPS). Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores. Lima. 2005.
- (OMS - OPS). Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización. Lima. 2005.
- Anotaciones Universitarias Clases de Sanitaria I, Ing. Esteban Bermeo
- Anotaciones Universitarias Clases de Sanitaria II, Ing. Edmundo Barrera
- SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua), norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. (2016)
- <http://civilgeeks.com/categoría/alcantarillado-y-saneamiento/>
- Anuario Meteorológico (2013). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI
- Codificación de la Ley de Gestión Ambiental. (2004). Ministerio del Ambiente del Ecuador
- Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004). Ministerio del Ambiente del Ecuador
- Constitución Política de la República del Ecuador
- INEC (2010). Censo Poblacional del 2010. Ecuador en Cifras.
- Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Rafael de Saraguro (2013). GAD Parroquial de la Parroquia San Rafael de Saraguro.
- Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia del Azuay (2002). Prefectura del Azuay
- Registro oficial N° 896 (2013). Ministerio del Ambiente del Ecuador
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (2013) Ministerio del Trabajo del Ecuador
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria-TULSMA (2003). Libro VI: de la Calidad Ambiental. Ministerio del Ambiente del Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1

ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO

ANEXO 1.1.

ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO DE TULLUSIRI

Parroquia: San Rafael de Sharug
Cantón: Pucará
Provincia: Azuay
Comunidad: Tullusiri
Encuestador: Boris Pesantez
Nº. de Encuesta: _____

1. DATOS GENERALES

Jefe del Hogar o Responsable

Nombre	Edad	Sexo (M)	Sexo (F)	Ocupación

Nivel Escolar del Jefe del Hogar: _____

Estado Civil:

() Soltera/o () Casada/o () Unión Libre () Viuda/o () Divorciada/o

Miembros de la Familia: _____

¿Cuántas Mujeres?: _____

¿Cuántos Hombres?: _____

Cuántos miembros de su familia estudian: _____

Cuántos Personas Trabajan: _____

Ingresos Familiares: _____

2. SALUD

Enfermedades Frecuentes: _____

Si se Enferma ¿En dónde se Atiende?

() Hospital () Centro de Salud () Medico Particular () Automedicación

3. INFORMACIÓN SOBRE SANEAMIENTO

Cuenta con Pozo Séptico SI () NO ()

Cuenta con Letrina SI () NO ()

Tiempo de Uso de Pozo Séptico o Letrina: _____

4. RECOLECCION DE BASURA

¿Cuentan con el servicio de recolección de basura?

SI () NO ()

Si su respuesta es SI: ¿Qué días son de recolección?: _____

¿Cómo se elimina la basura en su vivienda?

() Entierra () Quema () Recolecta () Cielo Abierto

5. GASTOS MENSUALES

Alimentación y Gas: _____
Transporte: _____
Arriendo: _____
Educación: _____
Medicina: _____
Vestido: _____
Diversión: _____
Otros: _____

6. VIVIENDA

Su vivienda es:
 Propia Renta Cedida
Su vivienda de que materia está hecha:
 Bloque Madera Ladrillo Bloque _____
¿En que condición o estado se encuentra su vivienda?:
 Buena Regular Mala

7. SERVICIOS BÁSICOS

Cuenta con luz eléctrica: SI () NO () Cuanto paga: _____
Cuenta con Agua Potable: SI () Agua entubada: () Cuanto paga: _____
Tiene teléfono: SI () NO () Cuanto paga: _____

Observaciones: _____

Firma del Encuestado

ANEXO 1.2. TABULACIÓN DE LA ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

TABULACIÓN DE LA ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA PARA
ALCANTARILLADO SANITARIO DE TULLUSIRI

Parroquia: San Rafael de Sharug
Cantón: Pucará
Provincia: Azuay

Comunidad: Tullusiri
Encuestador: Boris Pesantez

Número	Nombre	DATOS GENERALES										SALUD					SANEAMIENTO				BASURA				VIVIENDA			SERVICIOS BÁSICOS	
		Jefe Hogar				Ingresos familiares mensuales	Ocupación	Enfermedades Frecuentes		Dónde se atiende			¿Cuenta con Pozo Séptico?	Entierra	Quema	Recolección	Cielo Abierto	Propia (P) Renta (R) Cedida (C)	Bloque (B) Madera (M) Ladrillo (L) Adobe (O)	Buena (B) Regular (R) Mala (M)	¿Cuenta con luz eléctrica?	¿Cuenta con Agua Potable-Agua Entubada?							
		Edad Jefe Hogar	Sexo Jefe Hogar	Nivel de Estudio	Estado Civil			¿Cuántas mujeres?	¿Cuántos hombres?	¿Cuántos estudian?	¿Cuántos trabajan?	Infecciones											Gripe	Hospital	Centro de salud	Médico particular	Automedicación		
T1	RONALD NARVAEZ REYES	33	M	N.S.	C	4	2	2	1	1	280	Empleado Publ.	1	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T2	MARIA CRUZ PESANTEZ PESANTEZ	45	F	N.P.	C	4	3	1	1	1	300	Empleado Priv.	1	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T3	DANIEL ELIAS MARQUEZ PESANTEZ	53	M	N.S.	C	10	6	4	1	2	450	Agricultor	2	3	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T4	MARIA ESPERANZA MARQUEZ MARQUEZ	53	F	N.S.	C	3	2	1	1	1	350	Empleado Priv.	1	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T5	MARILU A GUIRRE	38	F	N.S.	C	6	3	3	3	1	350	Empleado Priv.	2	1	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T6	CASA COMUNAL	32	M	N.S.	S	3	1	2	1	1	250	Empleado Priv.	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	B	SI	PyE			
T7	MARIA ROSARIO CHAVEZ CEDILLO	32	F	N.P.	C	2	2	0	1	1	200	Agricultor	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	B	SI	PyE			
T8	SEGUNDO CHAVEZ	41	M	N.S.	C	6	3	3	2	2	500	Empleado Priv.	2	1	1	1	1	SI		1	1	P	B	R	SI	PyE			
T9	MARIA CECILIA HUANGA CHAVEZ	45	F	N.S.	C	8	5	3	3	2	600	Empleado Priv.	1	2	1	1	1	SI		1	1	P	L	B	SI	PyE			
T10	ROSA FIDELIA MARQUEZ MERCHAN	48	F	S.E.	C	4	2	2	2	1	350	Peon	1	2	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T11	DAMIAN MARQUEZ	50	M	N.P.	C	3	1	2	1	1	280	Agricultor	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	B	SI	PyE			
T12	JOSE ORELLANA CEDILLO	40	M	N.P.	C	6	2	4	2	1	280	Agricultor	0	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T13	MIGUEL ANGEL CEDILLO CEDILLO	53	M	N.P.	C	5	2	3	1	1	270	Agricultor	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T14	LUCIA DURAN	39	F	S.E.	C	3	2	1	1	1	300	Peon	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	B	SI	PyE			
T15	ROSA LOAIZA	43	F	N.P.	C	7	4	3	1	1	300	Agricultor	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T16	CARLOS CEDILLO	48	M	N.S.	C	5	3	2	0	1	350	Peon	1	1	0	1	1	SI		1	1	P	A	B	SI	PyE			
T17	SEGUNDO ANDRADE CEDILLO	48	M	N.S.	C	6	3	3	2	2	620	Empleado Priv.	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T18	MARIA ROSARIO CHAVEZ CEDILLO	56	F	N.S.	C	2	2	0	0	1	300	Empleado Priv.	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	B	SI	PyE			
T19	FERMIN HUANGA CHAVEZ	37	M	S.E.	S	3	1	2	1	1	310	Peon	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	L	B	SI	PyE			
T20	JULIA MARQUEZ MERCHAN	36	F	N.S.	C	5	2	3	1	2	450	Empleado Priv.	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T21	LUZ CEDILLO CEDILLO	43	F	N.P.	C	6	3	3	1	1	240	Agricultor	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T22	ADELIA ESPINOZA CEDILLO	37	F	N.S.	C	4	1	3	1	1	320	Peon	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	B	B	SI	PyE			
T23	JOSE MARIA ESPINOZA	55	M	N.P.	C	2	1	1	1	1	200	Agricultor	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T24	HERMIDAS MANUEL CEDILLO	57	M	N.S.	C	5	3	2	2	1	400	Empleado Priv.	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	L	R	SI	PyE			
T25	SEGUNDO SERAFIN CEDILLO MERCHAN	62	M	N.P.	V	4	2	2	0	1	225	Agricultor	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	B	R	SI	PyE			
T26	LUIS ALFREDO CEDILLO CEDILLO	65	M	N.P.	V	1	0	1	0	0	150	Jubilado	1	0	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
T27	MANUEL ROLANDO BERREZUETA SIGUENZA	52	M	N.P.	C	2	1	1	0	1	200	Agricultor	0	1	1	1	1	SI		1	1	P	A	R	SI	PyE			
RESULTADOS TOTALES TABULADOS						119	62	57	31	31			22	19	8	17	1	19		0	13	27	0						
RESULTADOS TABULADOS		F=	12																										
		M=	15								A=	10						SI=	27				P=	27					
		N.P.=	11								E.P.=	1						NO=	0				R=	0					
		N.S.=	13								E.Pr.=	10												B=	9				
		S.E.=	3								J=	1												L=	3				
		C=	23								P=	5												A=	15				
		S=	2																						B=	15			
		U=	0																						R=	12			
		V=	2																							SI=	27		
		D=	0																							PyE=	27		
F=FEMENINO		C=CASADO/A				A= AGRICULTOR					P=PROPIA				R=RENTA				B=BLOQUE			9							
M=MASCULINO		S=SOLTERO/A				E.P.=Empleado Publico													L=LA DRILLO			3							
N.P.=NIVEL PRIMARIO		U=UNION LIBRE				E.Pr.=Empleado Privado													A=ADOBE			15							
N.S.=NIVEL SECUNDARIO		V=VIUDO/A				J=JUBILADO													PyE=POTABLE Y ENTUBADA										
E.S.=ESTUDIOS SUPERIOR		D=DIVORCIADO/A				P=PEÓN																							

ANEXO 1.3.

ANÁLISIS DE LA ENCUESTA SOCIO-ECONOMICA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO DE TULLURISI

Se realizó la encuesta para tener un conocimiento real de los aspectos socio-económicos de la población, la encuesta que se aplicó a toda la comunidad, y a cada familia, los resultados y análisis de las preguntas se los detalla a continuación mediante diagramas estadísticos:

RESULTADO DE LA ENCUESTA APLICADA EN TULLUSIRI, SAN RAFAEL DE SHARUG, PUCARÁ.

Fecha: Enero del 2016

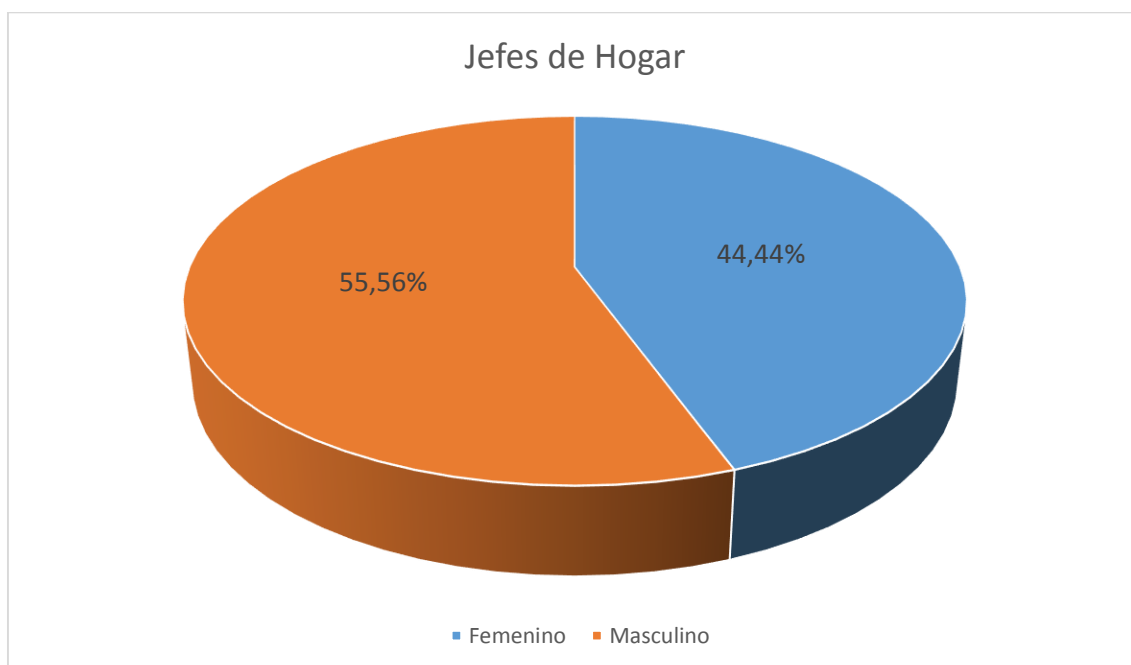
Provincia: Azuay

Cantón: Pucará

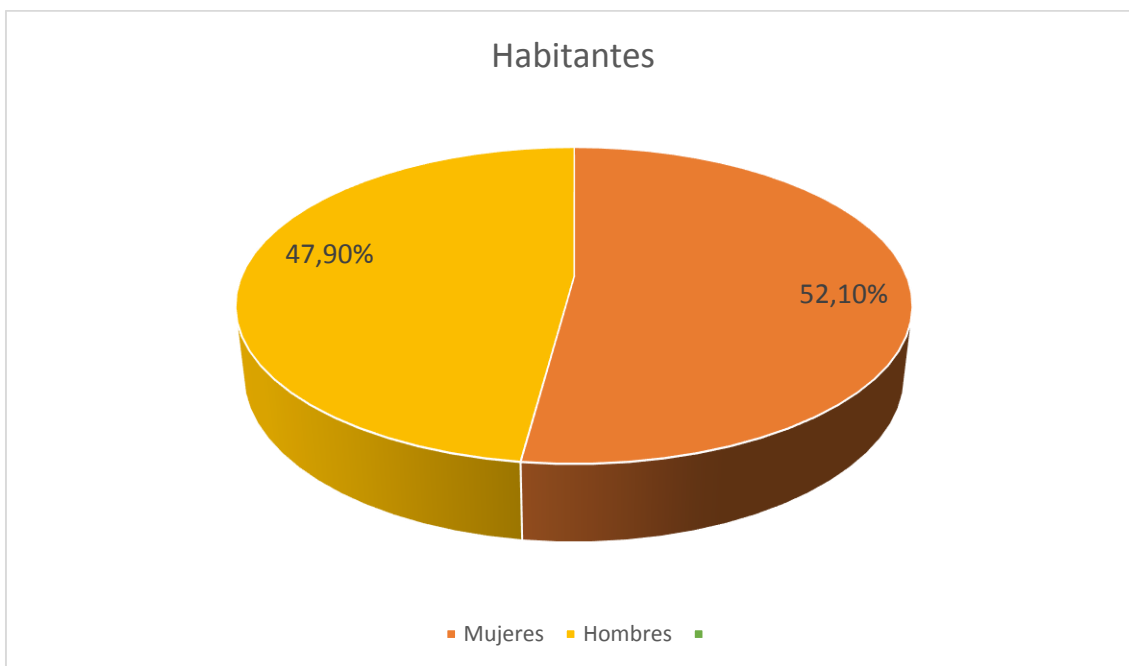
Comunidad: Tullusiri

Encuestador: Boris Pesantez

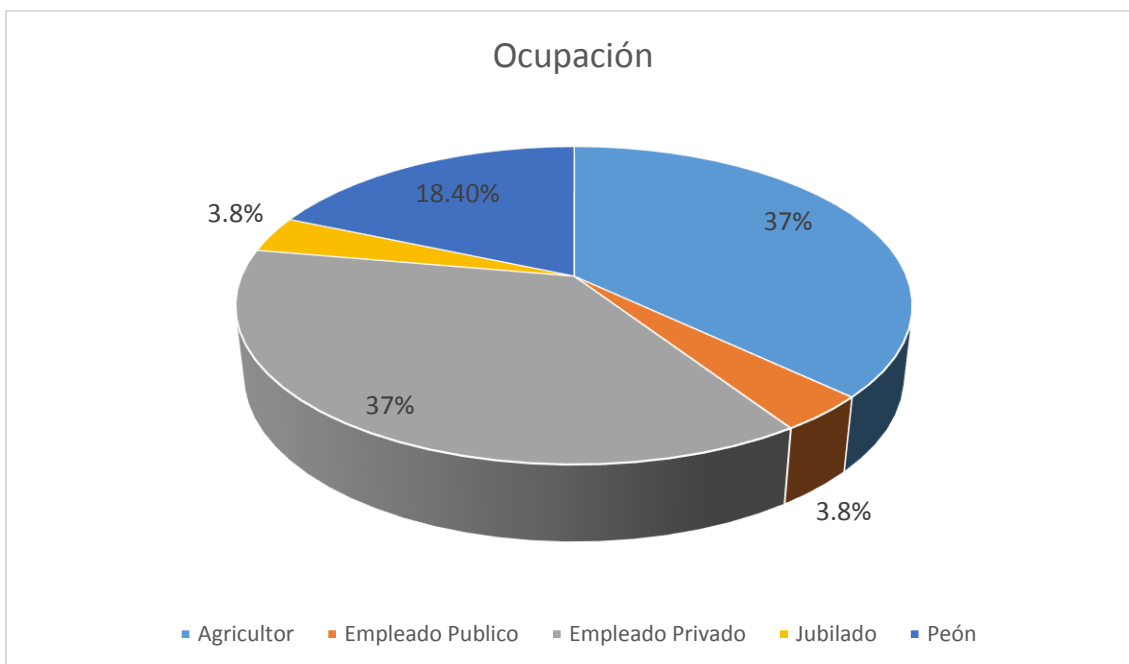
- a) Se encuestó 27 viviendas existentes en la parroquia, los jefes del hogar se distribuyeron, en 15 personas de sexo masculino y 12 personas de sexo femenino, representados de la siguiente manera.



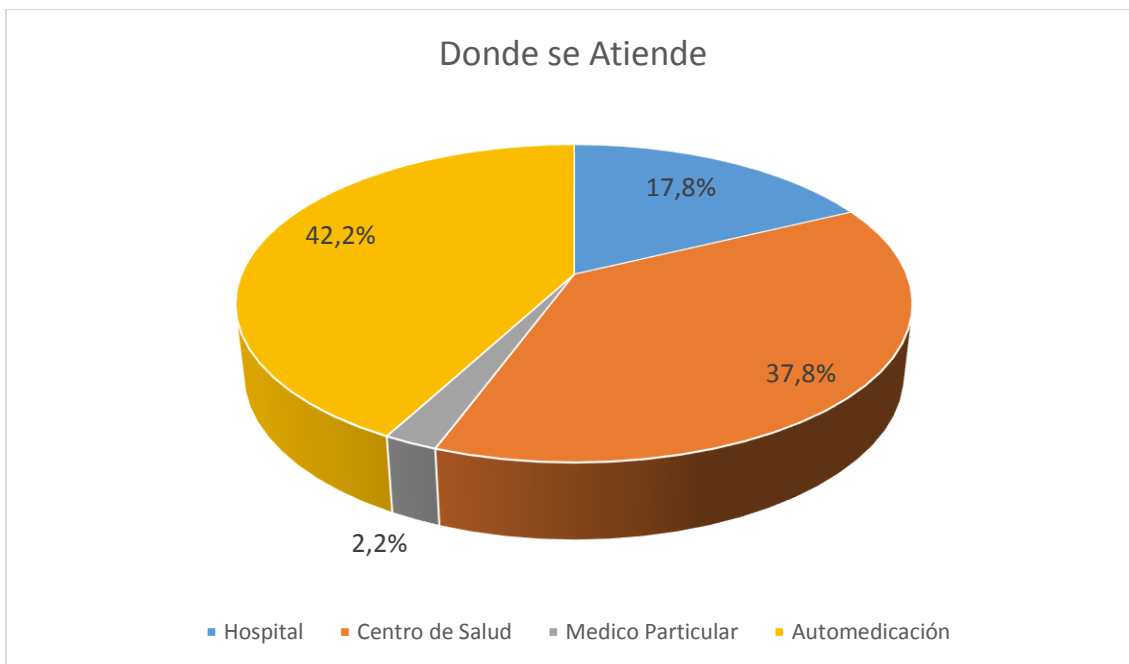
b) En la tabulación de la encuesta aplicada se calculó que, la población de la comunidad de Tullusiri es de 119 habitantes, este resultado se obtuvo de las 27 encuestas, calculando una población de 62 mujeres y 57 hombres, representados de la siguiente manera.



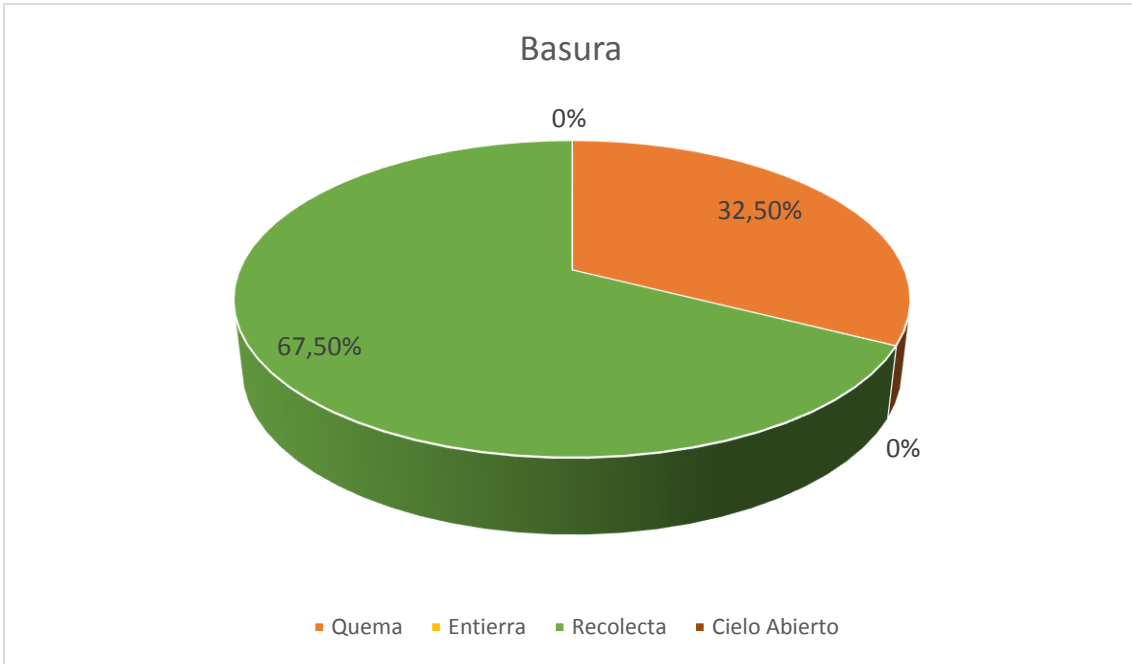
c) En la encuesta se obtuvo que, 31 personas trabajan de las 27 encuestas aplicadas, de ahí la ocupación de los jefes del hogar es la siguiente:



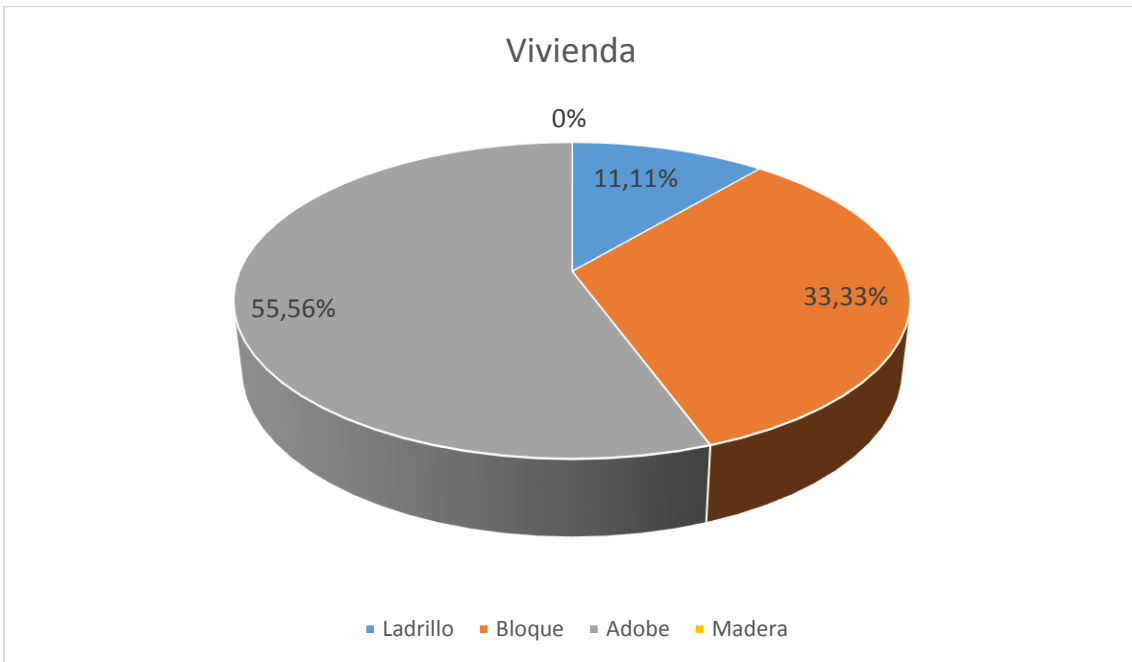
d) En el ámbito de salud, la parroquia de San Rafael no cuenta con hospital, pero si con centro de salud a donde acude el mayor porcentaje de la comunidad. Cuando se presenta una situación de gravedad los habitantes de la comunidad se tienen que trasladar hacia un hospital en Pasaje cantón de la provincia del Oro, cercano a esta parroquia o a Cuenca cantón de la provincia del Azuay esto referente a atención en hospitales, también existe una gran cantidad de auto medicación. Los datos obtenidos vienen representados de la siguiente manera:



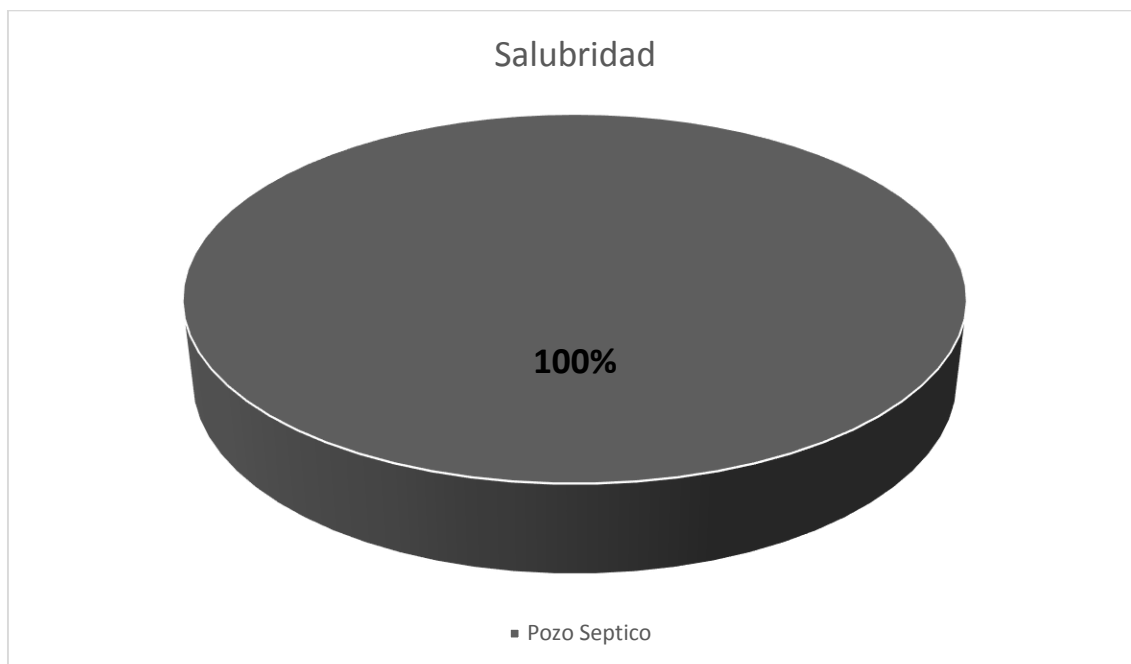
e) En la Parroquia y comunidad de Tullusiri cuentan con sistema de recolección de desechos, aunque existe un gran porcentaje que procede a quemar la basura. La encuesta nos indica que los habitantes no entierran la basura, ni la tienen a la intemperie, los datos obtenidos son los siguientes:



f) Lo que corresponde a vivienda, las edificaciones en la comunidad fueron construidas en su mayor porcentaje de bloque, los resultados veremos a continuación.



- g) Los habitantes de la comunidad cuentan en su totalidad con pozos sépticos, construidos sin dirección técnica, y algunos ya colapsados.



- h) Los habitantes de la comunidad cuentan en su totalidad con agua potable y agua entubada, lo cual en unos años puede repercutir en la salud al mezclar estos dos sistemas.



ANEXO 2

LIBRETA TOPOGRAFICA TRABAJO DE CAMPO

LIBRETA TOPOGRÁFICA			
PUNTO	X	Y	Z
C1	661303.00	9638920.00	1750.00
C2	661299.00	9638913.00	1750.00
C3	661296.65	9638911.01	1750.00
C4	661290.40	9638904.35	1750.00
C5	661286.40	9638900.35	1750.00
C6	661282.60	9638896.38	1750.00
C7	661281.00	9638895.00	1749.00
R1	661279.00	9638862.00	1749.00
R2	661273.00	9638860.00	1749.00
T1	661439.00	9638916.00	1753.00
T2	661430.00	9639169.00	1729.00
T3	661426.00	9638921.00	1753.00
T4	661433.00	9639167.00	1730.00
T5	661430.00	9639169.00	1729.00
T6	661295.06	9638884.13	1752.00
T7	661470.00	9639220.00	1726.00
T8	661433.00	9639167.00	1730.00
T9	661462.00	9639373.00	1709.00
T10	661295.06	9638884.13	1752.00
T11	661470.00	9639220.00	1726.00
T12	661462.00	9639373.00	1709.00
T13	661471.34	9639369.15	1709.00
T14	661478.41	9639348.14	1712.00
V1	661311.00	9638924.00	1748.00
V2	661315.00	9638922.00	1748.00
V3	661284.00	9638894.00	1750.00
V4	661476.00	9638972.00	1760.00
V5	661479.00	9638968.00	1760.00
V6	661428.00	9638926.00	1753.00
V7	661426.00	9638929.00	1753.00
V8	661400.00	9638901.00	1751.00
V9	661403.00	9638898.00	1751.00
T80	661381.68	9639455.35	1700.00
T81	661471.34	9639369.15	1709.00
T82	661398.91	9639410.24	1700.00
T83	661478.41	9639348.14	1712.00
T84	661398.44	9639397.77	1699.00
T85	661490.58	9639305.86	1715.00

T86	661423.56	9639396.39	1703.00
T87	661492.25	9639273.71	1724.00
T88	661420.04	9639387.45	1702.00
T89	661480.97	9639223.06	1729.00
T90	661444.90	9639384.80	1708.00
T91	661474.66	9639206.65	1728.00
T92	661446.66	9639374.72	1707.00
T93	661433.47	9639134.20	1733.00
T94	661448.67	9639394.75	1711.00
T95	661434.58	9639110.15	1735.00
T96	661433.33	9639406.33	1711.00
T97	661446.25	9639078.57	1741.00
T98	661413.39	9639417.31	1703.00
T99	661443.24	9639060.85	1742.00
T100	661395.14	9639432.57	1710.00
T101	661419.63	9639030.11	1742.00
T102	661344.58	9638953.48	1744.00
T103	661502.48	9638979.54	1761.00
T104	661477.27	9638943.59	1758.00
T105	661410.52	9638889.94	1751.00
T106	661382.08	9639001.25	1741.00
T107	661391.78	9639015.71	1740.00
T108	661404.18	9639025.56	1740.00
T109	661418.87	9639040.99	1740.00
T110	661415.69	9639043.61	1739.00
T111	661434.64	9639059.51	1740.00
T112	661438.62	9639076.37	1739.00
T113	661433.36	9639074.85	1738.50
T114	661423.87	9639102.22	1733.50
T115	661428.09	9639109.00	1734.00
T116	661426.09	9639135.56	1731.00
T117	661418.26	9639140.83	1730.00
T118	661464.72	9639214.87	1726.00
T119	661485.05	9639281.32	1721.00
T120	661480.27	9639286.50	1720.50
T121	661475.82	9639332.83	1713.00
T122	661467.17	9639334.81	1712.50
T123	661459.09	9639367.10	1708.00
C12	661251.00	9638861.00	1749.00
C13	661310.00	9638885.00	1752.00
C14	661296.00	9638891.00	1752.00
C15	661298.31	9638852.61	1749.00
C16	661309.00	9638857.00	1749.00
C17	661324.00	9638875.00	1751.00
C18	661334.00	9638876.00	1751.00

C19	661324.00	9638859.00	1750.00
C20	661335.00	9638858.00	1750.00
C21	661355.00	9638863.00	1749.00
C22	661348.00	9638861.00	1749.00
C23	661368.00	9638869.00	1749.00
C24	661373.00	9638872.00	1749.00
C25	661403.00	9638921.00	1755.00
C26	661399.00	9638914.00	1755.00
C27	661430.00	9638939.00	1757.00
C28	661420.00	9638931.00	1757.00
C29	661429.00	9638944.00	1758.00
C30	661443.00	9638955.00	1758.00
C31	661468.00	9638975.00	1760.00
C32	661463.00	9638972.00	1760.00
C33	661457.00	9638965.00	1759.00
C34	661451.00	9638960.00	1759.00
C35	661263.00	9638836.00	1749.00
C36	661269.00	9638838.00	1749.00
C37	661243.00	9638853.00	1748.50
C38	661237.00	9638843.00	1748.50
C38	661237.00	9638843.00	1749.00
C39	661253.79	9638830.87	1748.50
C40	661246.85	9638826.15	1748.50
C44	661220.00	9638841.00	1752.00
C45	661217.00	9638842.00	1752.00
C46	661214.00	9638830.00	1752.00
C47	661222.00	9638822.00	1752.00
C48	661358.00	9638946.00	1754.00
C49	661350.00	9638950.00	1754.00
CC8	661278.00	9638890.00	1749.00
CC9	661270.00	9638880.00	1749.00
CP1	661380.00	9638917.00	1755.00
CP2	661388.00	9638923.00	1755.00
DF1	661330.00	9639406.00	1675.00
DF2	661334.00	9639394.00	1673.00
DF3	661340.00	9639391.00	1675.00
DF4	661335.00	9639386.00	1675.00
DF5	661330.00	9639387.00	1672.00
DF6	661326.00	9639387.00	1671.00
DF7	661325.00	9639379.00	1669.00
DF8	661325.00	9639378.00	1670.00
DF8	661327.00	9639415.00	1676.00
DF8	661325.00	9639378.00	1670.00
DF9	661330.00	9639377.00	1673.00
DF9	661332.00	9639427.00	1675.00

DF9	661330.00	9639377.00	1673.00
E14	661388.00	9639441.00	1702.00
E15	661392.00	9639420.00	1700.00
E16	661468.00	9639371.00	1709.00
E17	661455.00	9639385.00	1709.00
E18	661483.00	9639327.00	1713.00
E19	661492.00	9639286.00	1721.00
E20	661476.00	9639214.00	1727.00
E21	661426.00	9639127.00	1732.00
E22	661445.00	9639073.00	1740.00
E23	661437.00	9639053.00	1741.00
E24	661375.00	9638988.00	1742.00
E25	661318.00	9638930.00	1747.00
EQ1	661289.00	9638891.00	1750.00
EQ2	661287.00	9638884.00	1750.00
EQ3	661295.00	9638877.00	1749.00
PA1	661373.00	9639431.00	1692.00
PA2	661355.00	9639429.00	1684.00
PA3	661352.00	9639429.00	1682.00
PA4	661348.00	9639415.00	1681.00
PA5	661346.00	9639405.00	1681.00
PA6	661343.00	9639404.00	1675.00
PA7	661334.00	9639402.00	1676.00
PR1	661263.00	9638857.00	1749.00
PR1	661263.00	9638857.00	1749.00
PR2	661272.00	9638849.00	1749.00
PR3	661253.00	9638843.00	1748.50
PR4	661307.00	9638866.00	1749.00
PR5	661298.00	9638870.00	1749.00
PR5	661298.00	9638870.00	1749.00
PR6	661299.00	9638865.00	1749.00
PR6	661299.00	9638865.00	1749.00
PR7	661290.00	9638851.00	1748.50
PR7	661290.00	9638851.00	1749.00
T150	661490.58	9639305.86	1715.00
T151	661492.25	9639273.71	1724.00
T152	661480.97	9639223.06	1730.00
T153	661474.66	9639206.65	1728.00
T154	661433.47	9639134.20	1733.00
T15	661434.58	9639110.15	1735.00
T16	661446.25	9639078.57	1741.00
T17	661443.24	9639060.85	1742.00
T18	661419.63	9639030.11	1742.00
T19	661344.58	9638953.48	1744.00
T20	661502.48	9638979.54	1761.00

T21	661477.27	9638943.59	1758.00
T22	661410.52	9638889.94	1751.00
T23	661382.08	9639001.25	1741.00
T24	661391.78	9639015.71	1740.00
T25	661404.18	9639025.56	1740.00
T26	661418.87	9639040.99	1740.00
T27	661415.69	9639043.61	1739.00
T28	661434.64	9639059.51	1740.00
T29	661438.62	9639076.37	1739.00
T30	661433.36	9639074.85	1738.50
T31	661423.87	9639102.22	1733.50
T32	661428.09	9639109.00	1734.00
T33	661426.09	9639135.56	1731.00
T34	661418.26	9639140.83	1730.00
T35	661464.72	9639214.87	1726.00
T36	661485.05	9639281.32	1721.00
T37	661480.27	9639286.50	1720.50
T38	661475.82	9639332.83	1713.00
T39	661467.17	9639334.81	1712.50
T40	661459.09	9639367.10	1708.00
T41	661381.68	9639455.35	1700.00
T42	661398.91	9639410.24	1700.00
T43	661398.44	9639397.77	1699.00
T44	661423.56	9639396.39	1703.00
T45	661420.04	9639387.45	1702.00
T46	661444.90	9639384.80	1708.00
T47	661446.66	9639374.72	1707.00
T48	661448.67	9639394.75	1711.00
T49	661433.33	9639406.33	1711.00
T50	661413.39	9639417.31	1703.00
T51	661395.14	9639432.57	1710.00
T61	661484.92	9639236.21	1730.00
T62	661262.35	9638824.72	1748.50
T63	661395.00	9639412.00	1700.00
T64	661209.32	9638828.62	1752.00
T65	661211.25	9638835.90	1751.50
T66	661214.36	9638845.11	1752.00
T67	661487.85	9639249.80	1729.00
T68	661281.80	9638832.66	1749.00
T69	661494.81	9639292.99	1723.00
T70	661304.63	9638841.61	1749.00
T71	661495.50	9639284.56	1723.50
T72	661337.99	9638848.24	1750.00
T73	661483.45	9639337.47	1714.00
T74	661385.75	9638864.52	1749.50

T75	661464.29	9639382.06	1710.00
T76	661457.65	9639389.76	1710.00
T77	661431.36	9638982.23	1758.50
T78	661459.87	9639007.53	1759.00
T79	661410.78	9638967.07	1758.00
V10	661351.00	9638871.00	1750.00
V10	661351.00	9638871.00	1750.00
V11	661350.00	9638876.00	1750.00
V11	661350.00	9638876.00	1750.00
V12	661315.00	9638870.00	1749.00
V12	661315.00	9638870.00	1749.00
V13	661317.00	9638862.00	1749.00
V13	661317.00	9638862.00	1749.00
V14	661242.00	9638839.00	1748.50
V14	661242.00	9638839.00	1748.50
V15	661258.00	9638835.00	1748.50
V15	661258.00	9638835.00	1748.50
V16	661234.00	9638821.00	1747.00
V16	661234.00	9638821.00	1747.00
V17	661231.00	9638824.00	1747.00
V17	661231.00	9638824.00	1747.00
VQ1	661504.00	9638997.00	1762.00
VQ1	661504.00	9638997.00	1762.00
VQ3	661487.00	9638983.00	1761.00
VQ3	661487.00	9638983.00	1761.00
VQ4	661489.00	9638978.00	1761.00
VQ4	661489.00	9638978.00	1761.00
T124	661484.92	9639236.21	1730.00
T125	661262.35	9638824.72	1748.50
T126	661404.18	9639010.88	1743.50
T127	661431.36	9638982.23	1758.50
T128	661395.00	9639412.00	1700.00
T129	661209.32	9638828.62	1752.00
T130	661326.95	9638929.32	1753.50
T131	661459.87	9639007.53	1759.00
T132	661211.25	9638835.90	1751.50
T133	661447.16	9639155.30	1732.00
T134	661410.78	9638967.07	1758.00
T135	661214.36	9638845.11	1752.00
T136	661467.96	9639188.13	1729.50
T137	661456.23	9639179.60	1729.00
T138	661484.58	9639252.62	1724.50
T139	661418.94	9639405.03	1704.00
T140	661487.85	9639249.80	1729.00
T141	661281.80	9638832.66	1749.00

T142	661494.81	9639292.99	1723.00
T143	661304.63	9638841.61	1749.00
T144	661495.50	9639284.56	1723.50
T145	661337.99	9638848.24	1750.00
T146	661483.45	9639337.47	1714.00
T147	661385.75	9638864.52	1749.50
T148	661464.29	9639382.06	1710.00
T149	661457.65	9639389.76	1710.00
CC10	661267.00	9638877.00	1749.00
CC10	661267.00	9638877.00	1749.00
CC11	661258.00	9638864.00	1749.00
CC11	661258.00	9638864.00	1749.00
DF10	661328.00	9639408.00	1676.00
DF10	661333.00	9639437.00	1679.00
DF10	661333.00	9639437.00	1679.00
DF10	661328.00	9639408.00	1676.00
DF11	661338.00	9639433.00	1679.00
DF11	661338.00	9639433.00	1679.00
DF12	661344.00	9639431.00	1680.00
DF12	661344.00	9639431.00	1680.00
DF13	661347.00	9639429.00	1680.00
DF13	661347.00	9639429.00	1680.00
DF14	661354.00	9639427.00	1682.00
DF14	661354.00	9639427.00	1682.00
DF15	661350.00	9639420.00	1681.00
DF15	661350.00	9639420.00	1681.00
DF16	661346.00	9639419.00	1679.00
DF16	661346.00	9639419.00	1679.00
DF17	661342.00	9639417.00	1677.00
DF17	661342.00	9639417.00	1677.00

T= Terreno

C=Casa

V=Vía

E=Eje

R=Radios

DF=Desfogue

VQ= Vía Quillosa

PR=Parter

EQ=Esquinas

PA=Planta de tratamiento

ANEXO 3.

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE SAN RAFAEL DE SHARUG Y UNIDAD ACADEMICA DE INGENIERÍA CIVIL ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA.



DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.

DISEÑO HÍDRULICO DE LA RED

ALCANTARILLADO SANITARIO

DATOS DE DISEÑO :		Infiltración : 14 m ³ / Ha / Día	Factor de Mayorización: Harmon	Densidad del Agua : 1000 kg / m ³
Area del Proyecto : 2,806 Ha.	Dot. Med. Futura de Agua Potable : 120 Lit / Hab / Día	Ilícitas : 80 Lit / Hab / Día	Diámetro mínimo : 200 mm	Gravedad : 9,81 m / sg ²
Aportación por consumo de Agua : 80 %	Población Futura : 171 Hab.	Material de la tubería : PVC	Velocidad Máxima : 4,5 m / s	
Densidad : 61 Hab / Ha.		Coef.Manning (n) : 0,011 para PVC	Velocidad Mínima : 0,6 m / s	
		Pendiente mínima : 5,00 por mil	Relleno Mínimo : 1,20 m	

CALLE	POZO	TRAMO	Long. m.	Área Apor. Ha.	POBLACIÓN		Factor Mayor M.	GASTO lit/seg										TUBERÍA										RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva Pascal.	COTAS		CORTE m	Observaciones
					Parcial hab.	Acum. hab.		Promedio q'	Diseño q x M	Infiltración			Aguas Ilícitas		q	D mm.	S 0/00	LLENA		PARCIALEMETE LLENA		q / Q	v / V	rh / Rh	d / D/°	grados.	d mm.	Terreno	Proyecto									
										Parcial	Acum.	A(Ha.) parcial	Parcial	Acum.				Parcial	Acum.	Parcial	Acum.									v m/s.	Q lit/seg.	rh m.	v m/s.		q lit/seg.			
VIA TULLUSIRI-QUILLOSISA	1	37,37	0,126	8	8	4,425	0,009	0,009	0,038	0,126	0,020	0,020	0,007	0,007	2,07	200	53,52	2,855	89,763	0,05	0,013	1,18	OK	2,07	OK	0,02	0,41	0,27	0,11	75,63	21,00	OK	6,99	OK	1762,000	1760,800	1,20	
VIA TULLUSIRI-QUILLOSISA	2	66,20	0,31	19	27	4,363	0,021	0,030	0,129	0,310	0,050	0,071	0,017	0,025	2,22	200	105,74	4,014	126,17	0,05	0,012	1,53	OK	2,22	OK	0,02	0,38	0,24	0,09	70,73	18,45	OK	12,20	OK	1760,000	1758,800	1,20	
VIA TULLUSIRI-QUILLOSISA	3	37,10	0,193	12	38	4,337	0,013	0,043	0,185	0,193	0,031	0,102	0,011	0,035	2,32	200	53,91	2,866	90,09	0,05	0,014	1,23	OK	2,33	OK	0,03	0,43	0,28	0,11	77,75	22,15	OK	7,40	OK	1753,000	1751,800	1,20	
VIA TULLUSIRI-QUILLOSISA	4	58,00	0,396	24	62	4,294	0,027	0,069	0,298	0,396	0,064	0,166	0,022	0,058	2,52	200	17,24	1,621	50,95	0,05	0,019	0,84	OK	2,53	OK	0,05	0,52	0,37	0,15	91,63	30,30	OK	3,17	OK	1751,000	1749,800	1,20	
VIA TULLUSIRI-QUILLOSISA	5	35,20	0,248	15	78	4,272	0,017	0,086	0,368	0,248	0,040	0,206	0,014	0,072	2,65	200	28,41	2,08	65,40	0,05	0,017	1,02	OK	2,64	OK	0,04	0,49	0,34	0,14	86,98	27,45	OK	4,77	OK	1751,000	1748,800	1,20	
CENTRO TULLUSIRI 1	6	79,20	0,122	7	85	4,262	0,008	0,094	0,403	0,122	0,020	0,226	0,007	0,079	2,71	200	14,52	1,487	46,76	0,05	0,020	0,81	OK	2,71	OK	0,06	0,54	0,40	0,16	95,40	32,70	OK	2,86	OK	1749,000	1747,800	1,20	
CENTRO TULLUSIRI 2	7	56,55	0,108	7	92	4,254	0,007	0,102	0,433	0,108	0,018	0,244	0,006	0,085	2,76	200	7,96	1,101	34,61	0,05	0,023	0,66	OK	2,76	OK	0,08	0,60	0,46	0,19	103,66	38,20	OK	1,81	OK	1749,000	1746,650	1,35	
CENTRO TULLUSIRI 3	8	64,54	0,234	14	106	4,237	0,02	0,118	0,50	0,23	0,04	0,281	0,01	0,098	2,88	200	7,75	1,086	34,15	0,05	0,024	0,66	OK	2,88	OK	0,08	0,61	0,47	0,20	105,25	39,30	OK	1,80	OK	1749,000	1746,200	2,80	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	9	81,35	0,301	18	124	4,217	0,02	0,138	0,58	0,30	0,05	0,330	0,02	0,115	3,03	200	60,23	3,029	95,23	0,05	0,015	1,38	OK	3,02	OK	0,03	0,46	0,31	0,12	81,86	24,45	OK	9,07	OK	1747,000	1745,70	1,30	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	10	89,70	0,533	32	156	4,185	0,04	0,173	0,73	0,52	0,08	0,415	0,03	0,145	3,29	200	11,15	1,303	40,968	0,05	0,023	0,78	OK	3,28	OK	0,08	0,60	0,46	0,19	103,81	38,30	OK	2,54	OK	1742,000	1740,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	11	100,35	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	49,83	2,755	86,61	0,05	0,017	1,33	OK	3,38	OK	0,04	0,48	0,34	0,13	86,19	26,98	OK	8,23	OK	1741,000	1739,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	12	73,76	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	81,34	3,52	110,66	0,05	0,015	1,58	OK	3,38	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	81,04	23,98	OK	12,03	OK	1741,000	1738,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	13	42,00	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	139,74	4,614	145,04	0,05	0,013	1,91	OK	3,38	OK	0,02	0,41	0,27	0,11	75,82	21,10	OK	18,32	OK	1740,000	1738,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	14	46,50	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	49,83	2,755	86,61	0,05	0,017	1,33	OK	3,38	OK	0,04	0,48	0,34	0,13	86,19	26,98	OK	8,23	OK	1732,000	1730,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	15	42,00	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	81,34	3,52	110,66	0,05	0,015	1,58	OK	3,38	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	81,04	23,98	OK	12,03	OK	1727,000	1725,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	16	46,50	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	190,48	5,387	169,34	0,05	0,012	2,13	OK	3,38	OK	0,02	0,40	0,25	0,10	72,93	19,58	OK	23,26	OK	1727,000	1725,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	17	19,10	0	0	168	4,175	0,00	0,186	0,78	0,00	0,00	0,446	0,00	0,155	3,38	200	86,02	3,62	113,8	0,05	0,015	1,62	OK	3,39	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	80,54	23,70	OK	12,59	OK	1721,000	1719,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	18	72,10	0,053	3	171	4,172	0,00	0,190	0,79	0,05	0,01	0,455	0,00	0,158	3,41	200	10,47	1,263	39,70	0,05	0,024	0,77	OK	3,39	OK	0,09	0,61	0,48	0,20	105,54	39,50	OK	2,45	OK	1721,000	1719,80	1,20	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	19	38,10	0	0	171	4,172	0,00	0,190	0,79	0,00	0,00	0,455	0,00	0,158	3,41	200	149,79	4,777	150,17	0,05	0,013	1,96	OK	3,40	OK	0,02	0,41	0,26	0,10	75,25	20,80	OK	19,38	OK	1709,000	1707,60	1,40	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	20	38,10	0	0	171	4,172	0,00	0,190	0,79	0,00	0,00	0,455	0,00	0,158	3,41	200	362,20	7,428	233,52	0,05	0,011	2,68	OK	3,42	OK	0,01	0,36	0,22	0,08	67,60	16,90	OK	38,44	OK	1709,000	1707,60	1,40	
VIA TULLUSIRI-DAGNIA	20																																		1684,000	1683,000	1,00	

ANEXO 4.
CONVENIO



**GOBIERNO PARROQUIAL
SAN RAFAEL DE SHARUG**
Dirección: 29 de Septiembre y 08 de Diciembre

Tel : 3016086



CARTA DE COMPROMISO

En la comunidad de Tullusiri de la Parroquia de San Rafael de Sharug, a los 04 días del mes de abril de 2016, en unidad de acto de manera libre y voluntaria se reúne el Sr. Luis Yáñez Cedillo con C.I. 0704723147 en calidad de Presidente del GAD Parroquial de San Rafael de Sharug, y por otra parte la y la Sra. Luz Edelmira Cedillo Cedillo con C.I. 0703107805 en calidad de Presidenta de la comunidad de Tullusiri; para exponer lo siguiente:

Direccionados al proyecto de los Estudios de la red de Alcantarillado Sanitario para la comunidad de Tullusiri, con la Universidad Católica de Cuenca; la comunidad de Tullusiri está de acuerdo en:

- Gestionar ante la Municipalidad de Pucará para la adquisición del terreno para la construcción de la Planta de Tratamiento del sistema de alcantarillado para la comunidad.
- Dar el mantenimiento necesario a la Planta de Tratamiento de acuerdo a lo que se requiera con la comunidad; para el buen uso y funcionamiento de la misma.
- Del presupuesto que tocará a cada sistema de alcantarillado de las comunidades tanto Tullusiri, como Dagnia; cada comunidad aportará con el 50% del presupuesto para la construcción de la planta del sistema; ya que se construirá una planta general para las dos comunidades.

Para constancia de lo actuado, firman en dos ejemplares los compromisos asumidos:

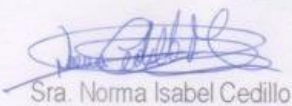

Sr. Luis Yáñez Cedillo

**PRESIDENTE GAD PARROQUIAL
SAN RAFAEL DE SHARUG**

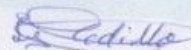



Sr. Gustavo Narváez

SECRETARIO GAD


Sra. Norma Isabel Cedillo

PRESIDENTA DAGNIA



Sra. Luz Cedillo Cedillo

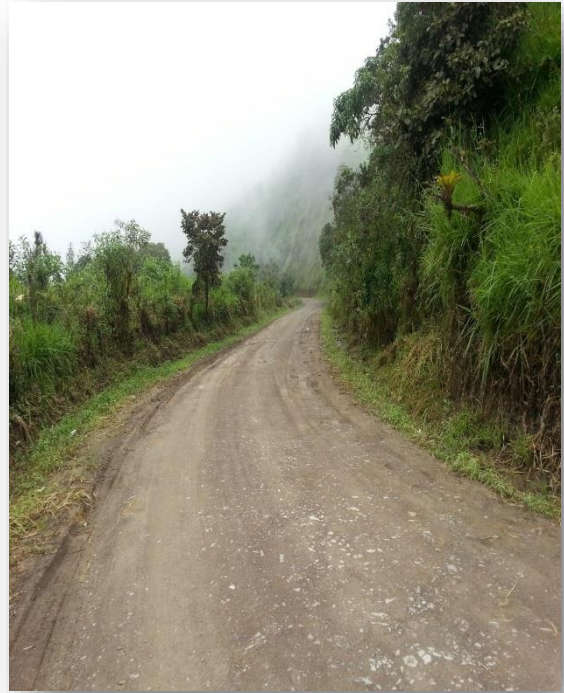
PRESIDENTA TULLUSIRI

ANEXO 5

FOTOGRAFIAS

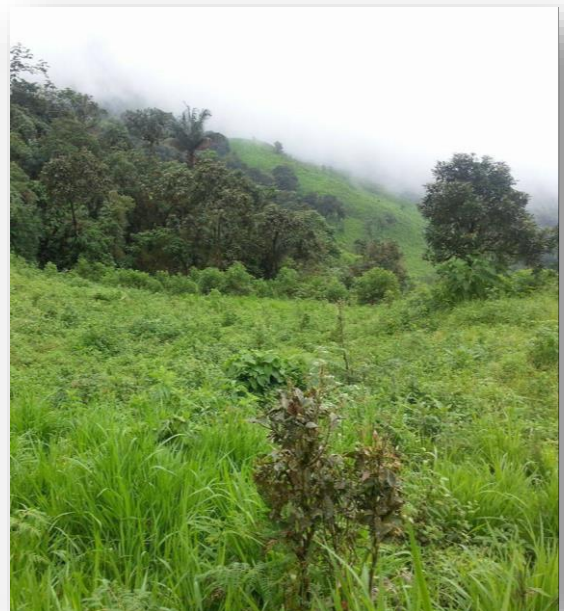
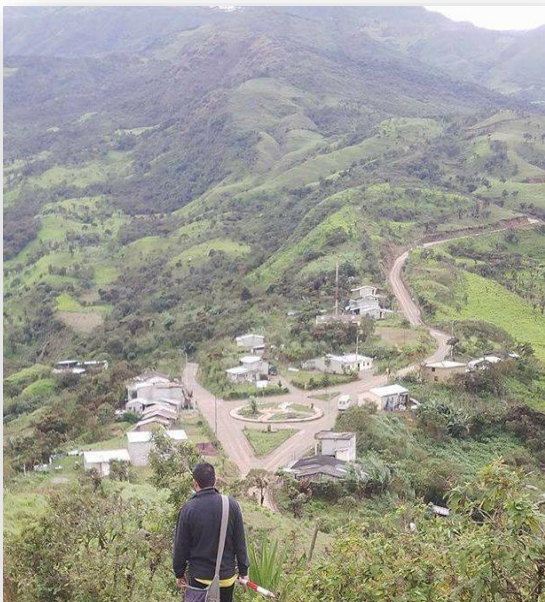


Levantamiento Topográfico Tullusiri



Vía Tullusiri-Quillosisa

Vía Tullusiri-Dagnia



Centro de la comunidad de Tullusiri

Terreno para construcción de la Plata de Tratamiento



Casa Comunal de Tullusiri



Centro de tullusisi, Vía a San Rafael



Centro de Tullusiri, Vía a Quillosisa

ANEXO 6.

PLANOS

ANEXO 6.1

PLANIMETRÍA Y CURVAS DE NIVEL

ANEXO 6.2

ÁREAS DE APORTACIÓN

ANEXO 6.3

DISEÑO Y DATOS HIDRAÚLICOS

ANEXO 6.4

PERFIL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO (Vía Tullusiri-Quillosa)

PERFILES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO (Vía Tullusiri-Dagnia)

ANEXO 6.5

PLANTA DE TRATAMIENTO

PERFIL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

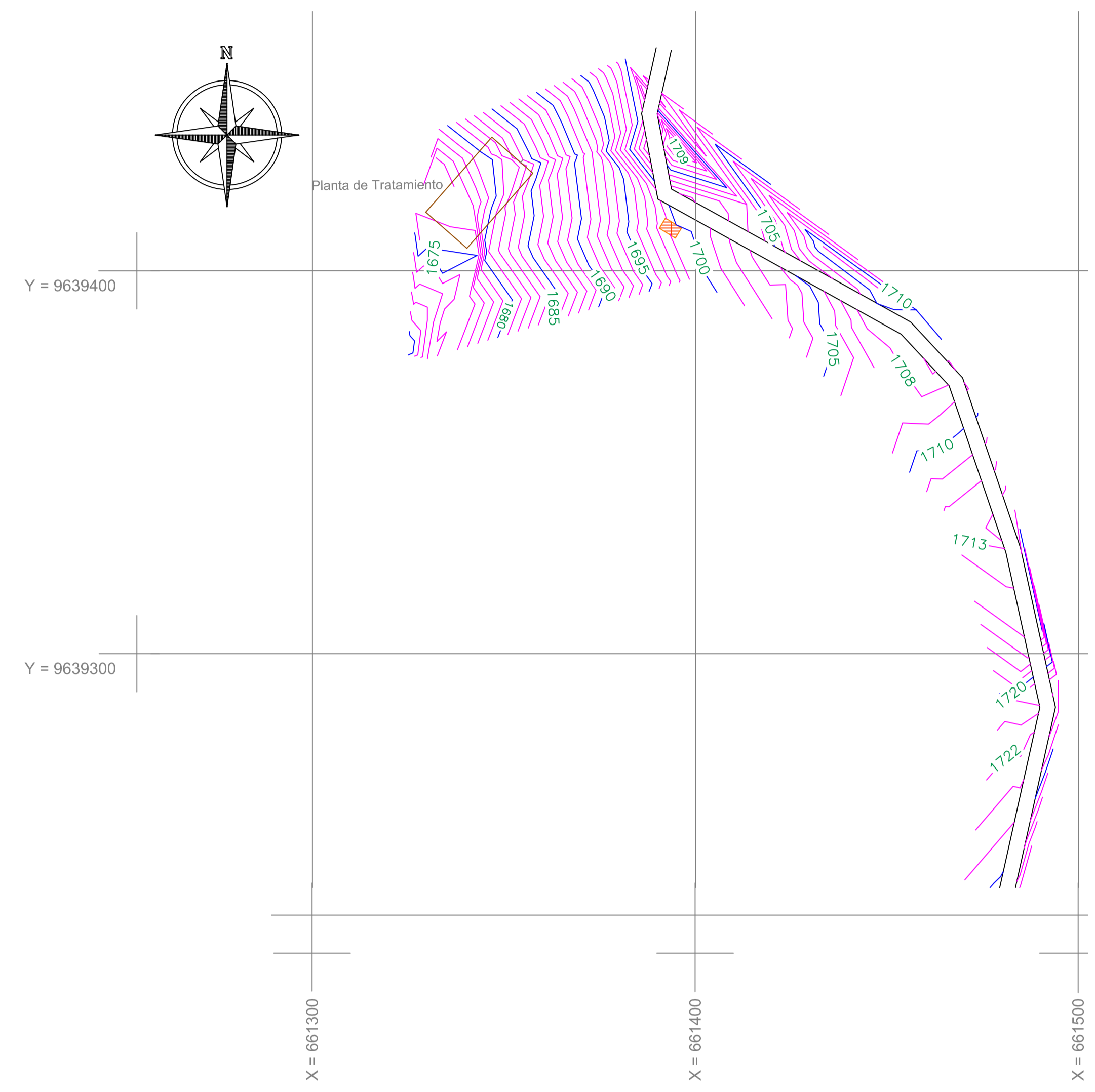
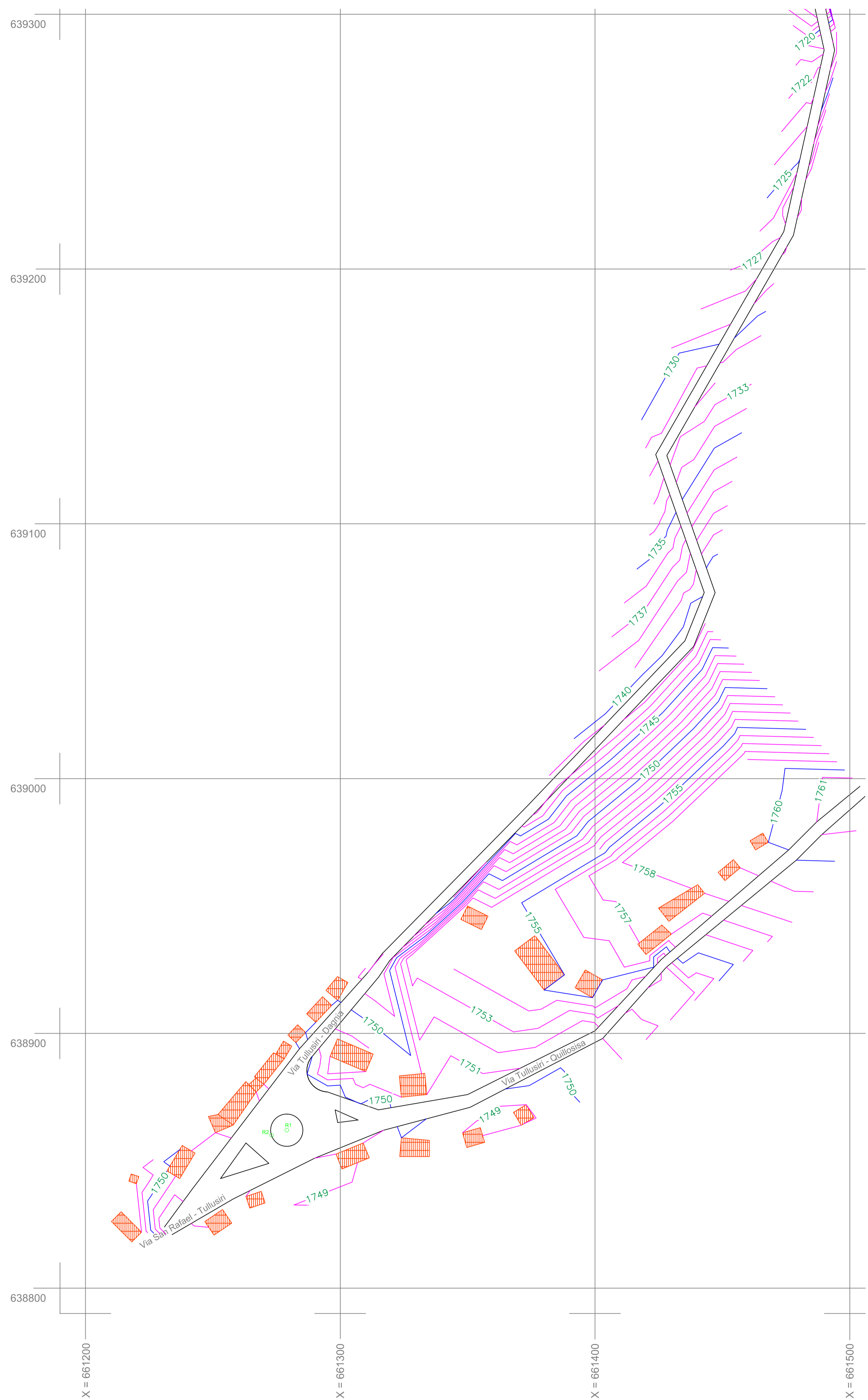
ANEXO 6.6

FILTRO LENTO

FILTRO LENTO, ESTRUCTURAL

ANEXO 6.7

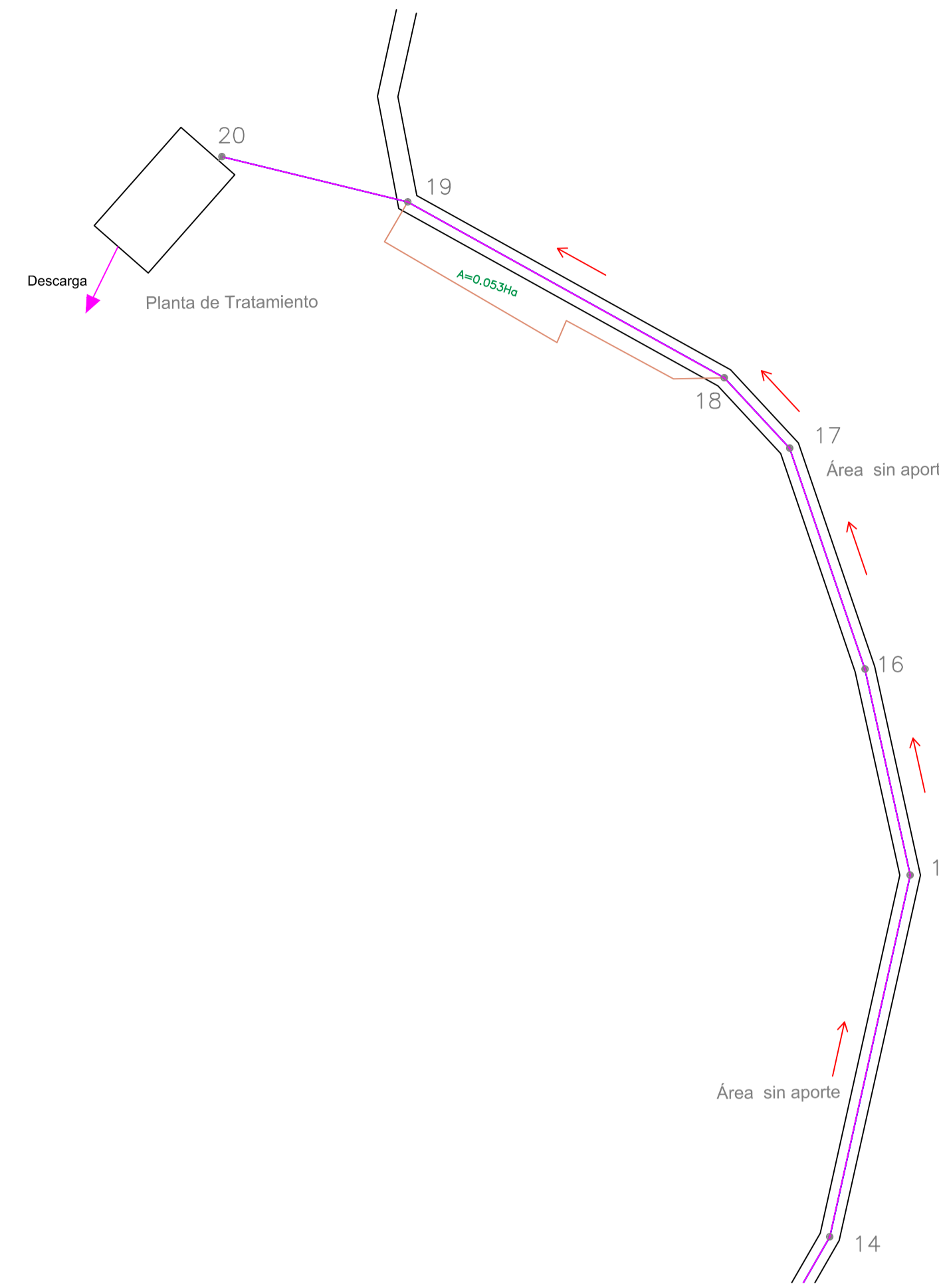
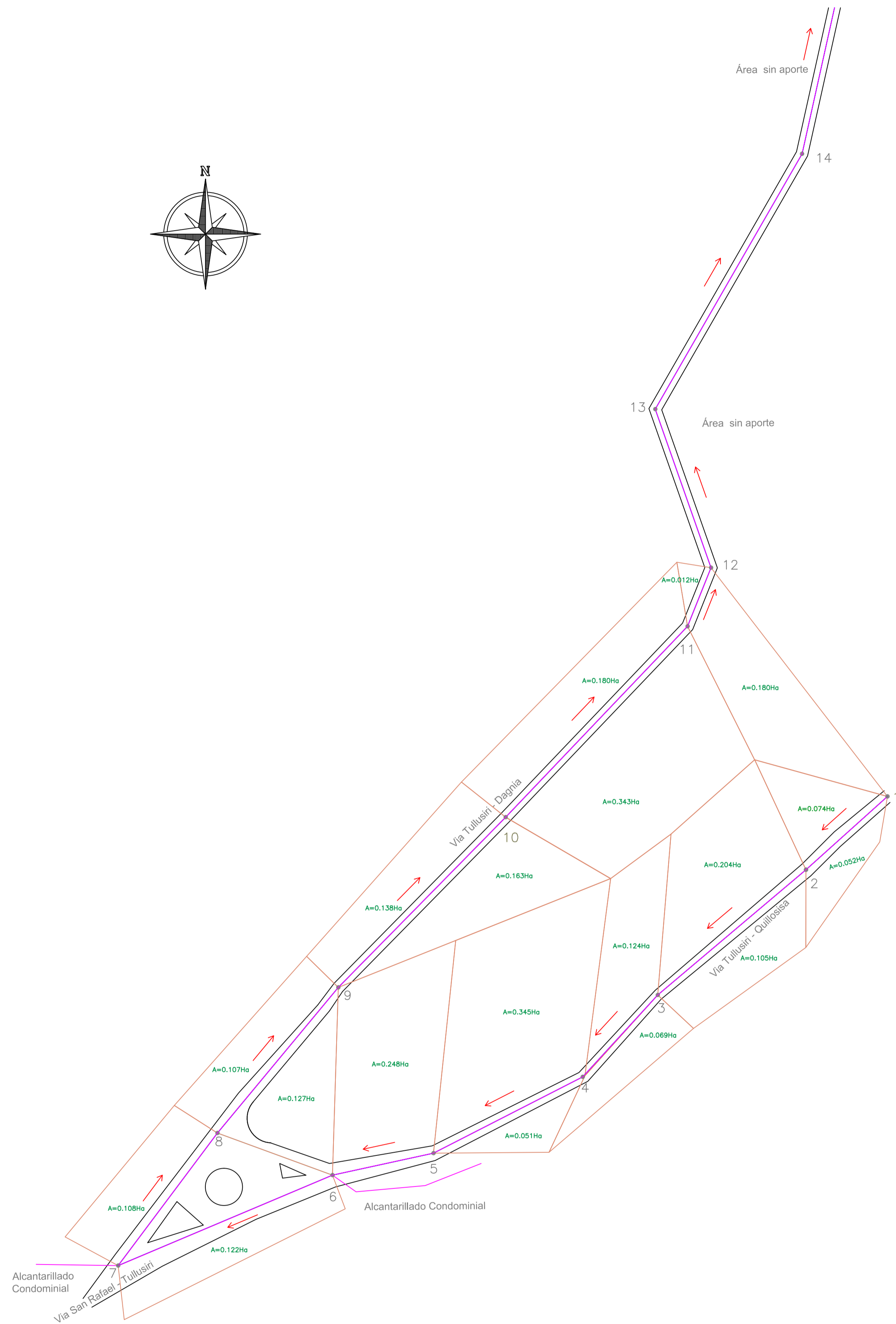
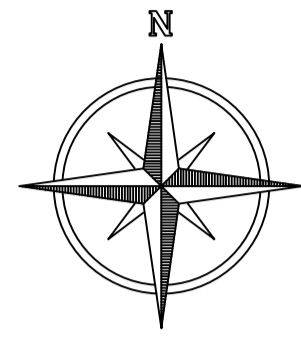
DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO



PUNTOS DE REFERENCIA		
PUNTO	COORDENADAS	
	X (m)	Y (m)
R1	661279.00	9638862.00
R2	661273.00	9638860.00
SISTEMA WGS84 UTM		

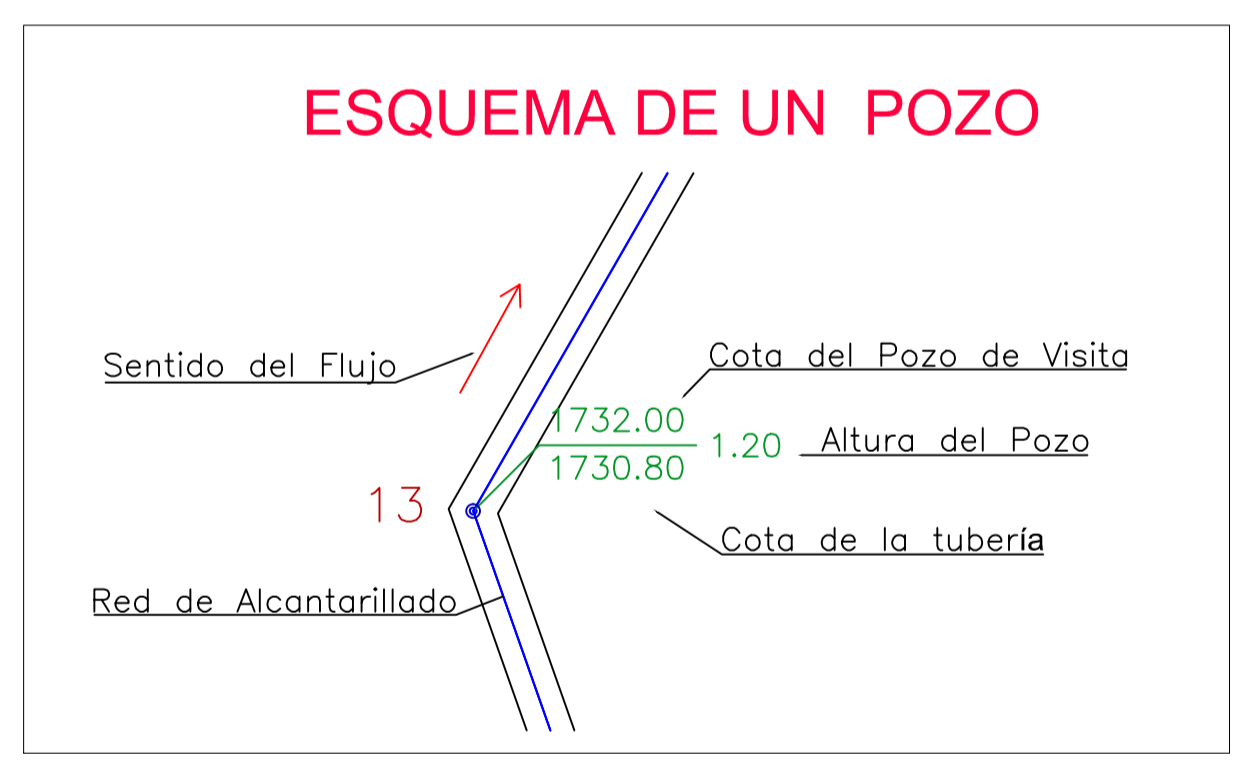
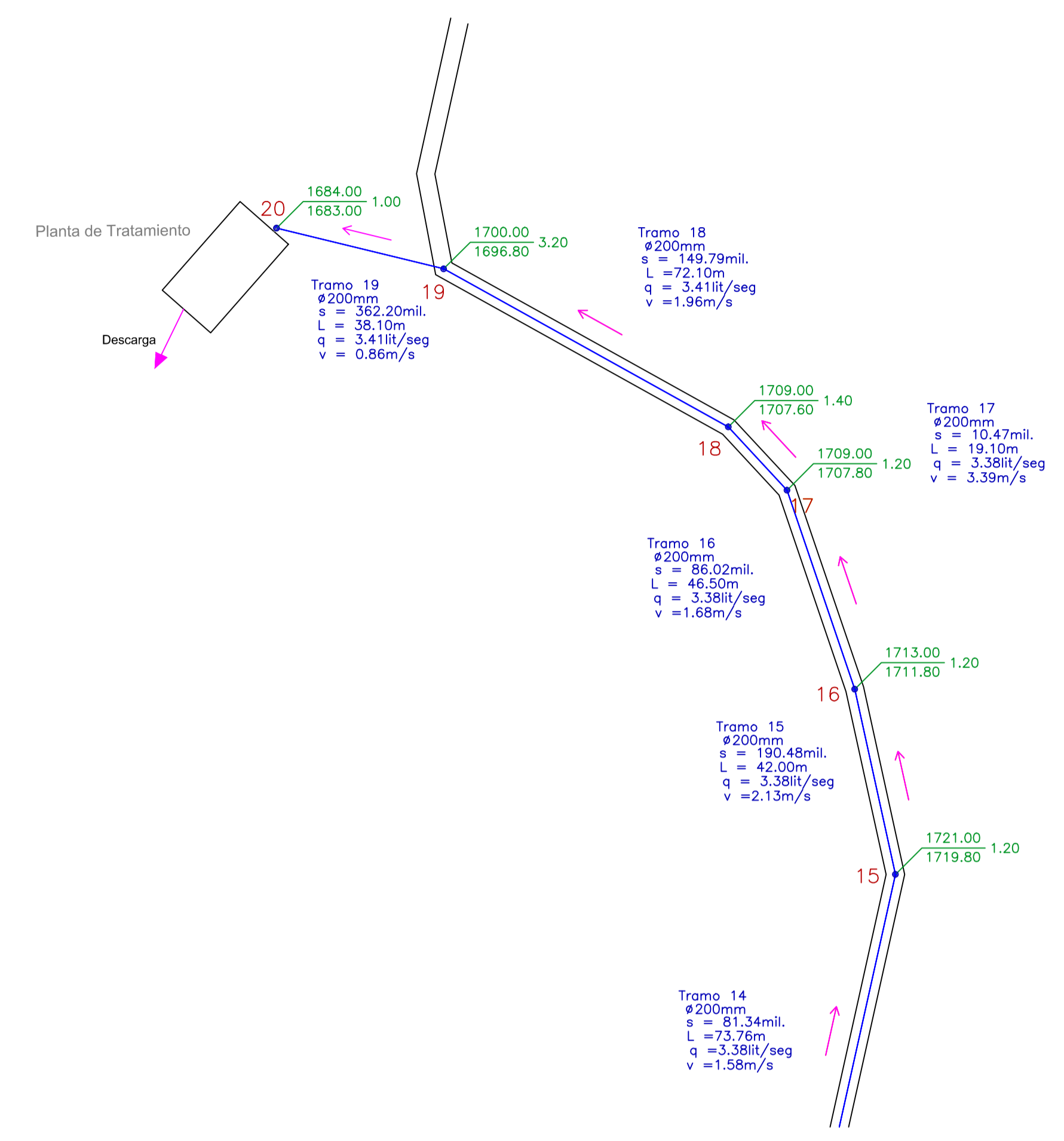
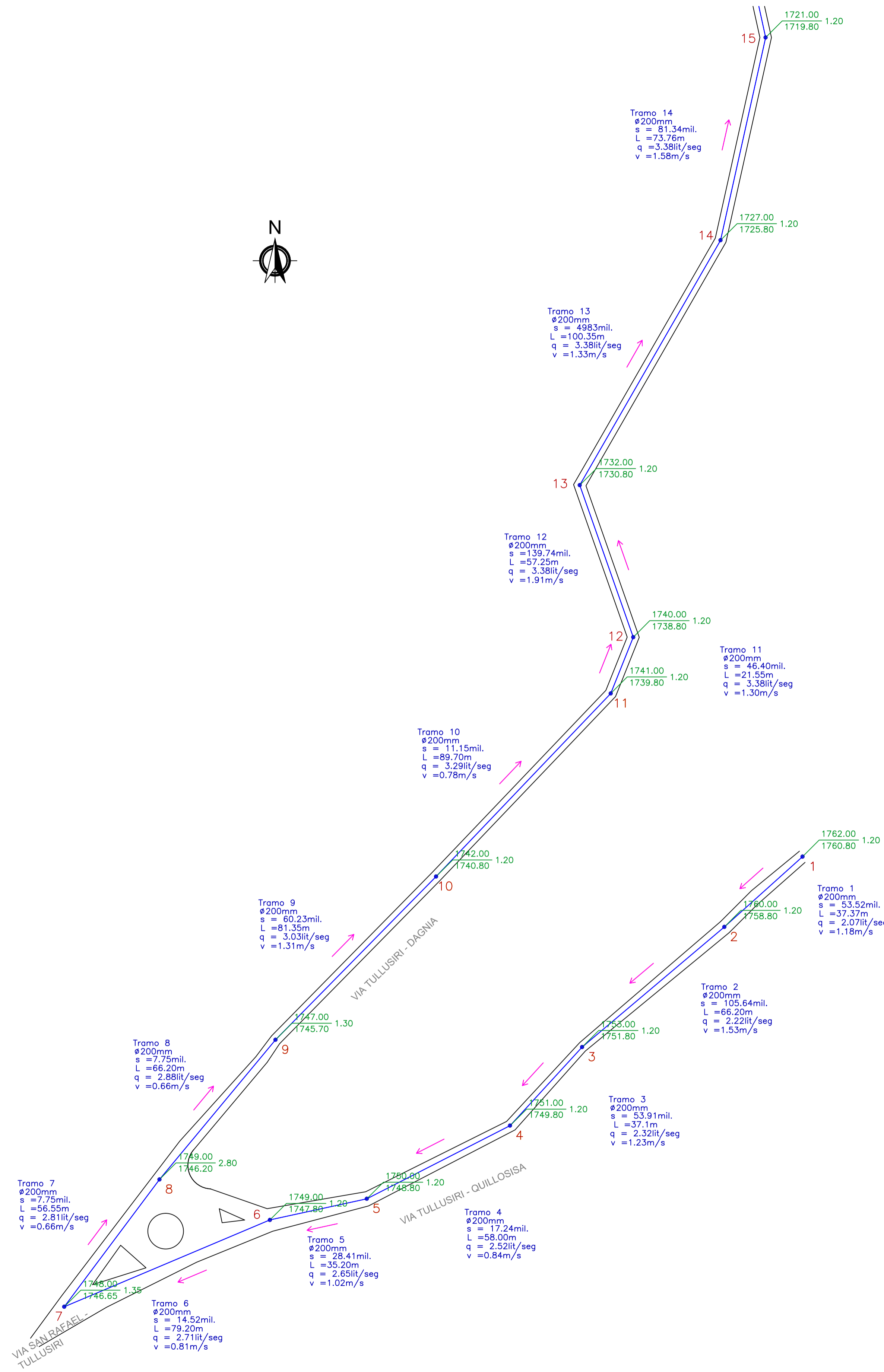
SIMBOLOGÍA	
	PUNTOS DE REFERENCIA
	CASAS
	CURVAS DE NIVEL CADA 1 m.
	CURVAS DE NIVEL CADA 5 m
	VÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA	
ESCALA : H: 1000 V: 100	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
	DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO
	BORIS PESANTEZ
CONTIENE: PLANIMETRIA Y CURVAS DE NIVEL	CUENCA, MARZO DEL 2016.
	HOJA : 1/12



SIMBOLOGÍA	
	POZOS DE REVISIÓN
	DIRECCIÓN DEL FLUJO
	ÁREAS DE APORTE
	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
	VÍA

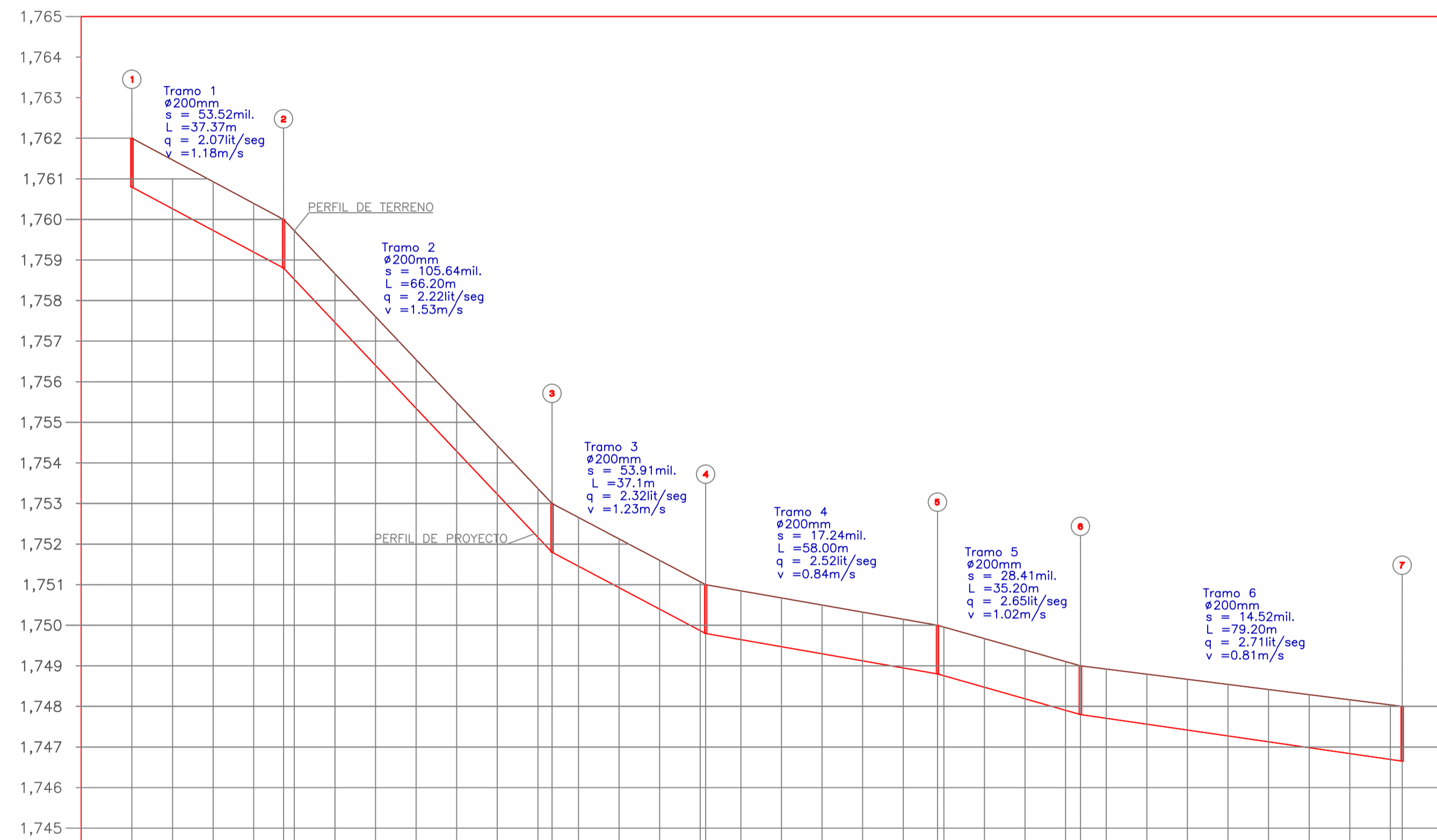
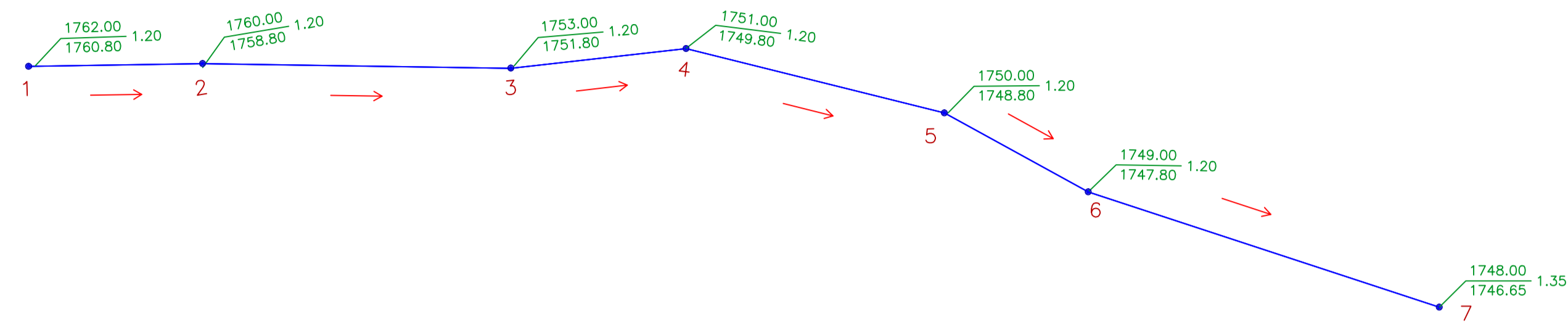
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA	
ESCALA :	H: 1000 V: 100
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.	
DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA	
DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA	
REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO	
BORIS PESANTEZ	
CONTIENE:	ÁREAS DE APORTACIÓN
CUENCA, MARZO DEL 2016.	
HOJA : 2/12	



SIMBOLOGÍA	
	Pozo de visita
	Tramo
	Número de Pozo
	Sentido del Flujo
	Cabeza de Tramo
	Vía
	Diámetro de la tubería
	Pendiente
	Longitud de Tramo
	Caudal del Tramo
	Velocidad del Tramo

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA :	H: 1000 V: 100	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO		
BORIS PESANTEZ		
CONTIENE:		CUENCA, MARZO DEL 2016.
DISEÑO Y DATOS HIDRAULICOS		HOJA : 3/12



ABSCISADO	ELEVACION		
	SUBRASANTE	TERRENO	
	ESPESOR	CORTE	
0+000.00	1.762.000	1.760.797	1.203
0+010.00	1.761.465	1.760.262	1.202
0+020.00	1.760.929	1.759.728	1.201
0+030.00	1.760.394	1.759.194	1.201
0+037.36	1.760.000	1.758.800	1.200
0+040.00	1.759.721	1.758.521	1.200
0+050.00	1.758.662	1.757.462	1.200
0+060.00	1.757.603	1.756.403	1.200
0+070.00	1.756.544	1.755.344	1.200
0+080.00	1.755.485	1.754.285	1.200
0+090.00	1.754.426	1.753.226	1.200
0+100.00	1.753.368	1.752.168	1.200
0+103.47	1.753.000	1.751.800	1.200
0+110.00	1.752.633	1.751.434	1.201
0+120.00	1.752.127	1.750.925	1.201
0+130.00	1.751.598	1.750.396	1.202
0+140.00	1.751.070	1.749.867	1.203
0+141.32	1.751.000	1.749.797	1.203
0+150.00	1.750.848	1.749.645	1.203
0+160.00	1.750.673	1.749.471	1.202
0+170.00	1.750.498	1.749.296	1.202
0+180.00	1.750.323	1.749.122	1.201
0+190.00	1.750.148	1.748.947	1.200
0+198.43	1.750.000	1.748.800	1.200
0+200.00	1.749.955	1.748.755	1.200
0+210.00	1.749.671	1.748.471	1.200
0+220.00	1.749.387	1.748.187	1.200
0+230.00	1.749.104	1.747.904	1.200
0+233.64	1.749.000	1.747.800	1.200
0+240.00	1.748.920	1.747.708	1.212
0+250.00	1.748.794	1.747.563	1.231
0+260.00	1.748.688	1.747.418	1.250
0+270.00	1.748.541	1.747.273	1.269
0+280.00	1.748.415	1.747.128	1.288
0+290.00	1.748.289	1.746.982	1.307
0+300.00	1.748.163	1.746.837	1.326
0+310.00	1.748.037	1.746.692	1.344
0+312.91	1.748.000	1.746.650	1.350

PERFIL TULLUSIRI-QUILLOSISA

ESCALA HORIZONTAL 1 : 500
ESCALA VERTICAL 1 : 50

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : H: 500
V: 50

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCHARÁ.



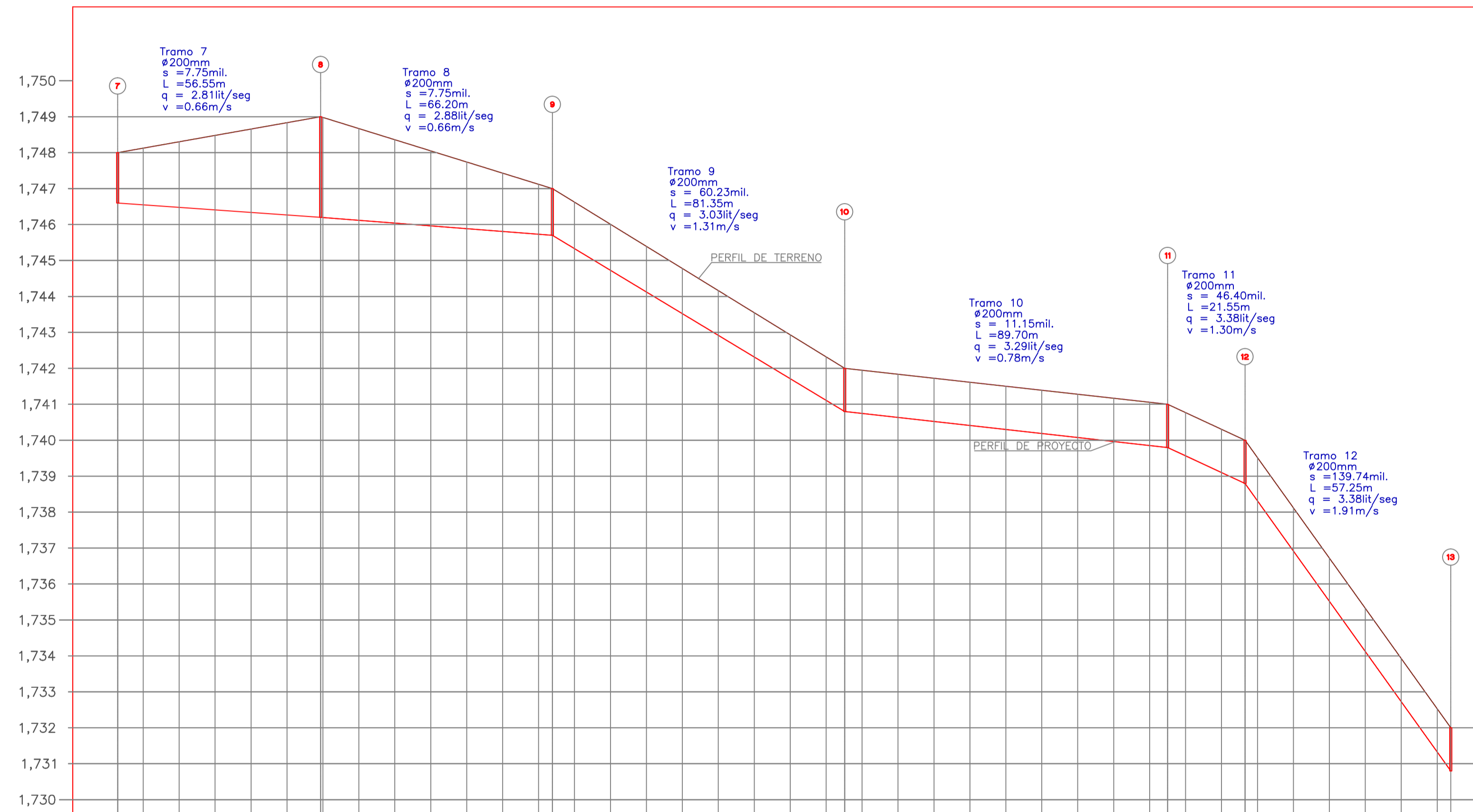
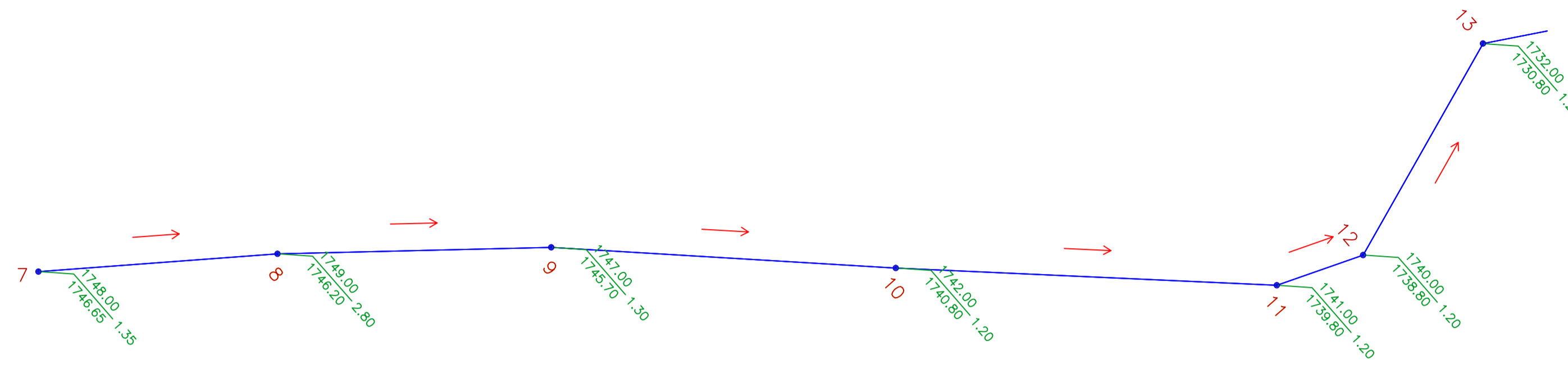
DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
DIGITALIZACION: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO

BORIS PESANTEZ

CONTIENE:
PERFIL TULLUSIRI-QUILLOSISA

CUENCA, MARZO DEL 2016.


HOJA : 4/12



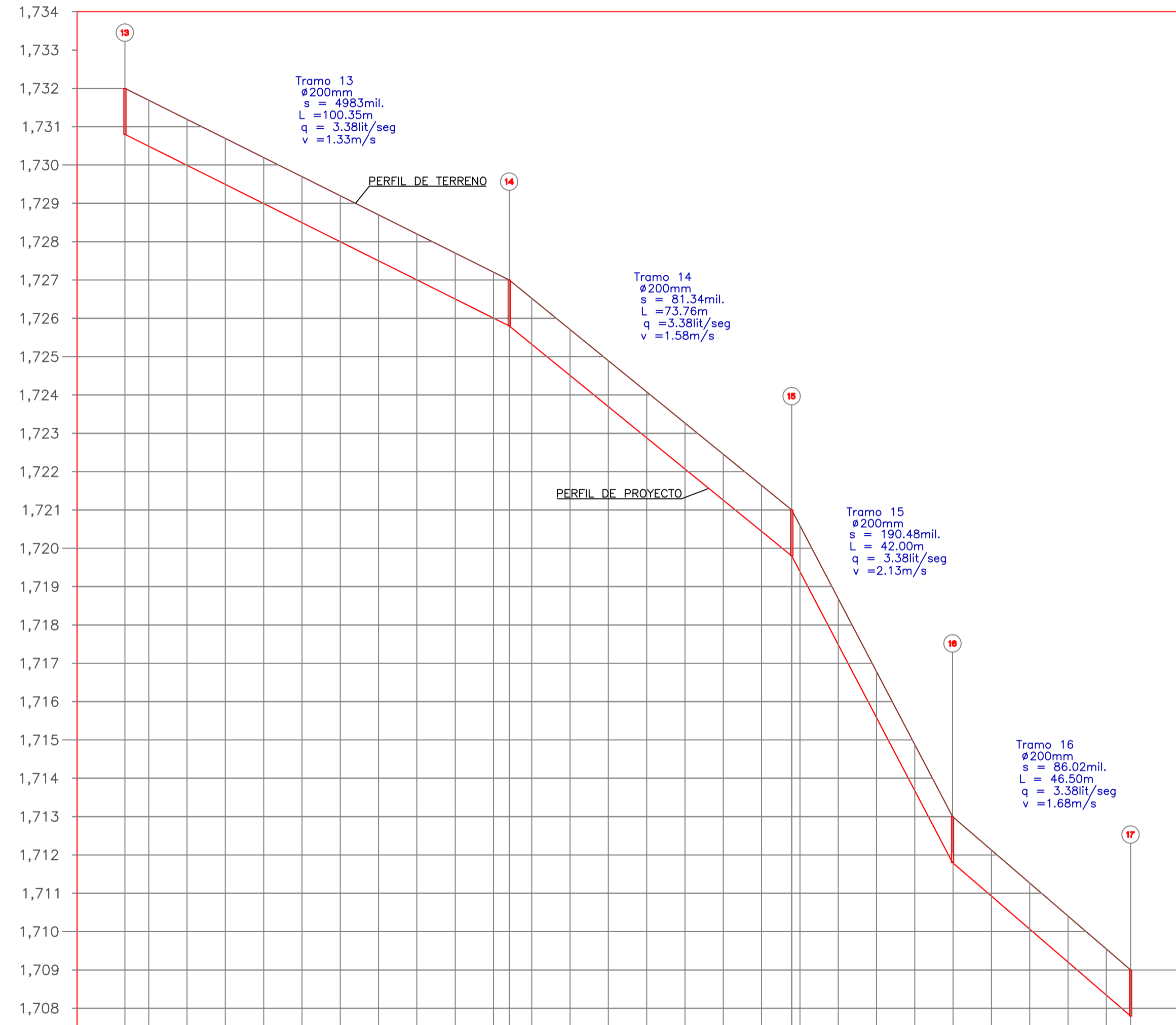
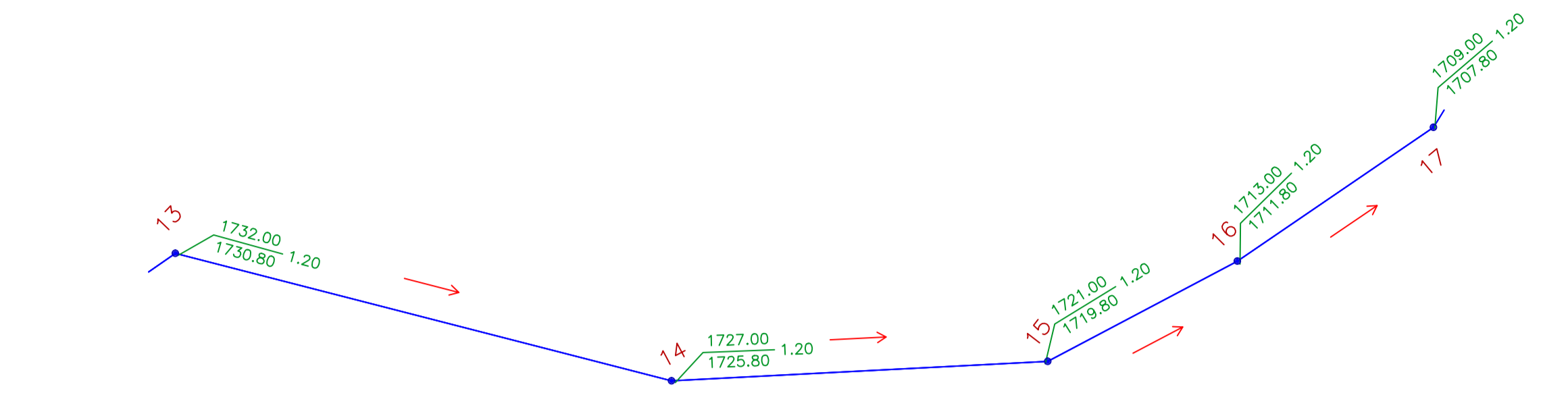
ABSCISADO	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+312.93	1.748.000	1.746.600	1.401
0+320.00	1.748.126	1.746.550	1.576
0+330.00	1.748.303	1.746.479	1.824
0+340.00	1.748.480	1.746.408	2.072
0+350.00	1.748.657	1.746.337	2.320
0+360.00	1.748.834	1.746.266	2.568
0+369.34	1.749.000	1.746.200	2.800
0+370.00	1.748.980	1.746.195	2.785
0+380.00	1.748.670	1.746.118	2.553
0+390.00	1.748.360	1.746.040	2.320
0+400.00	1.748.050	1.745.962	2.087
0+410.00	1.747.740	1.745.885	1.855
0+420.00	1.747.430	1.745.807	1.622
0+430.00	1.747.119	1.745.730	1.390
0+433.88	1.747.000	1.745.700	1.300
0+440.00	1.746.622	1.745.329	1.293
0+450.00	1.746.007	1.744.726	1.281
0+460.00	1.745.392	1.744.123	1.269
0+470.00	1.744.777	1.743.521	1.257
0+480.00	1.744.163	1.742.918	1.245
0+490.00	1.743.548	1.742.315	1.233
0+500.00	1.742.933	1.741.712	1.221
0+510.00	1.742.318	1.741.109	1.209
0+515.47	1.742.000	1.740.797	1.203
0+520.00	1.741.946	1.740.743	1.203
0+530.00	1.741.835	1.740.632	1.203
0+540.00	1.741.724	1.740.520	1.203
0+550.00	1.741.612	1.740.409	1.203
0+560.00	1.741.501	1.740.298	1.203
0+570.00	1.741.390	1.740.186	1.203
0+580.00	1.741.278	1.740.075	1.203
0+590.00	1.741.167	1.739.964	1.203
0+600.00	1.741.056	1.739.852	1.203
0+605.00	1.741.000	1.739.797	1.203
0+610.00	1.740.768	1.739.565	1.203
0+620.00	1.740.304	1.739.100	1.203
0+626.54	1.740.000	1.738.797	1.203
0+630.00	1.739.517	1.738.317	1.203
0+640.00	1.738.119	1.736.917	1.202
0+650.00	1.736.722	1.735.520	1.202
0+660.00	1.735.324	1.734.123	1.201
0+670.00	1.733.927	1.732.726	1.201
0+680.00	1.732.529	1.731.329	1.200
0+683.76	1.732.000	1.730.800	1.200

PERFIL TULLUSIRI-DAGNIA 1/3
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 500
 ESCALA VERTICAL 1 : 50

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

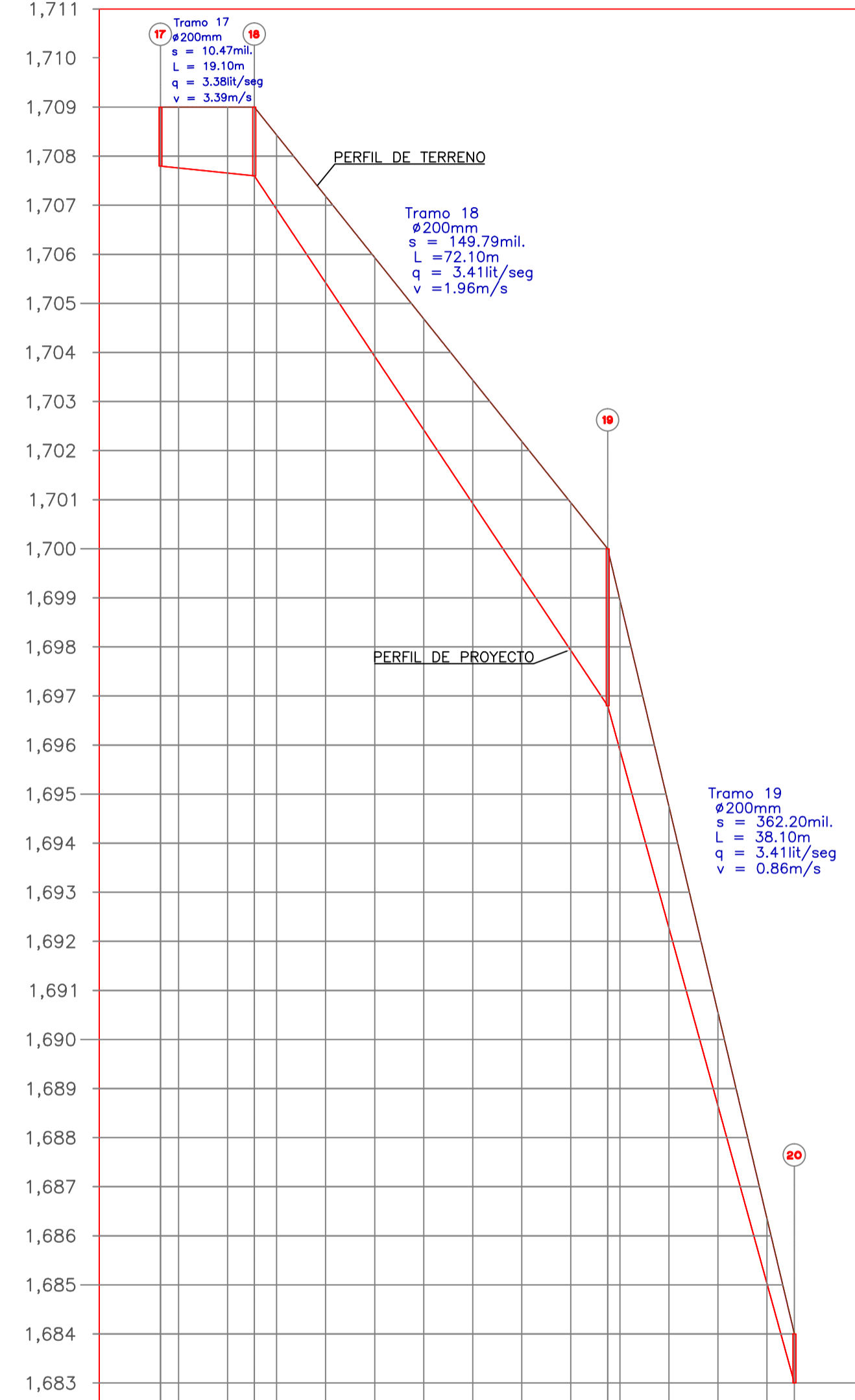
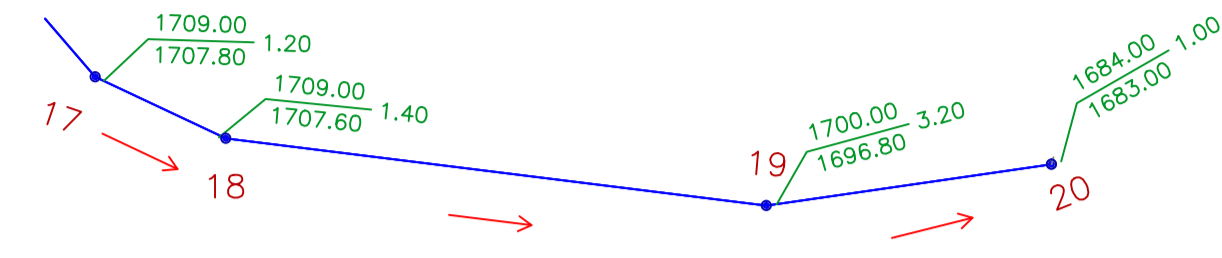


ESCALA : H: 500 V: 50	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
	DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA DIGITALIZACION: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO
CONTIENE:	CUENCA, MARZO DEL 2016.
PERFIL TULLUSIRI-DAGNIA 1/3	HOJA : 5 / 12



ABSCISADO	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	CORTE
0+683.78	1,732.00	1,730.80	1.20
0+690.00	1,731.69	1,730.49	1.20
0+700.00	1,731.19	1,729.99	1.20
0+710.00	1,730.69	1,729.49	1.20
0+720.00	1,730.19	1,728.99	1.20
0+730.00	1,729.69	1,728.49	1.20
0+740.00	1,729.19	1,727.99	1.20
0+750.00	1,728.70	1,727.50	1.20
0+760.00	1,728.20	1,727.00	1.20
0+770.00	1,727.70	1,726.50	1.20
0+780.00	1,727.20	1,726.00	1.20
0+784.12	1,727.00	1,725.80	1.20
0+790.00	1,726.52	1,725.32	1.20
0+800.00	1,725.70	1,724.50	1.20
0+810.00	1,724.89	1,723.69	1.20
0+820.00	1,724.08	1,722.88	1.20
0+830.00	1,723.26	1,722.06	1.20
0+840.00	1,722.45	1,721.25	1.20
0+850.00	1,721.64	1,720.44	1.20
0+857.88	1,721.00	1,719.80	1.20
0+860.00	1,720.56	1,719.36	1.20
0+870.00	1,718.69	1,717.49	1.20
0+880.00	1,716.78	1,715.58	1.20
0+890.00	1,714.87	1,713.67	1.20
0+900.00	1,712.98	1,711.78	1.20
0+910.00	1,712.12	1,710.92	1.20
0+920.00	1,711.26	1,710.06	1.20
0+930.00	1,710.40	1,709.20	1.20
0+940.00	1,709.54	1,708.34	1.20
0+946.34	1,709.00	1,707.79	1.20

PERFIL TULLUSIRI-DAGNIA 2/3
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 500
 ESCALA VERTICAL 1 : 50



ABSCISADO	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	CORTE
0+946.34	1,709.00	1,707.79	1.20
0+950.00	1,709.00	1,707.59	1.41
0+960.00	1,709.00	1,707.65	1.34
0+965.44	1,709.00	1,707.60	1.40
0+970.00	1,708.43	1,706.97	1.51
0+980.00	1,707.18	1,705.41	1.76
0+990.00	1,705.93	1,703.90	2.01
1+000.00	1,704.68	1,702.42	2.26
1+010.00	1,703.43	1,700.93	2.51
1+020.00	1,702.18	1,699.45	2.76
1+030.00	1,700.93	1,697.96	3.01
1+040.00	1,700.00	1,696.80	3.20
1+050.00	1,698.96	1,695.89	3.05
1+060.00	1,694.75	1,692.27	2.47
1+070.00	1,690.52	1,688.65	1.90
1+075.59	1,686.35	1,685.07	1.32
	1,684.00	1,683.00	1.00

PERFIL TULLUSIRI-DAGNIA 3/3
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 500
 ESCALA VERTICAL 1 : 50

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : H: 500
V: 50

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.



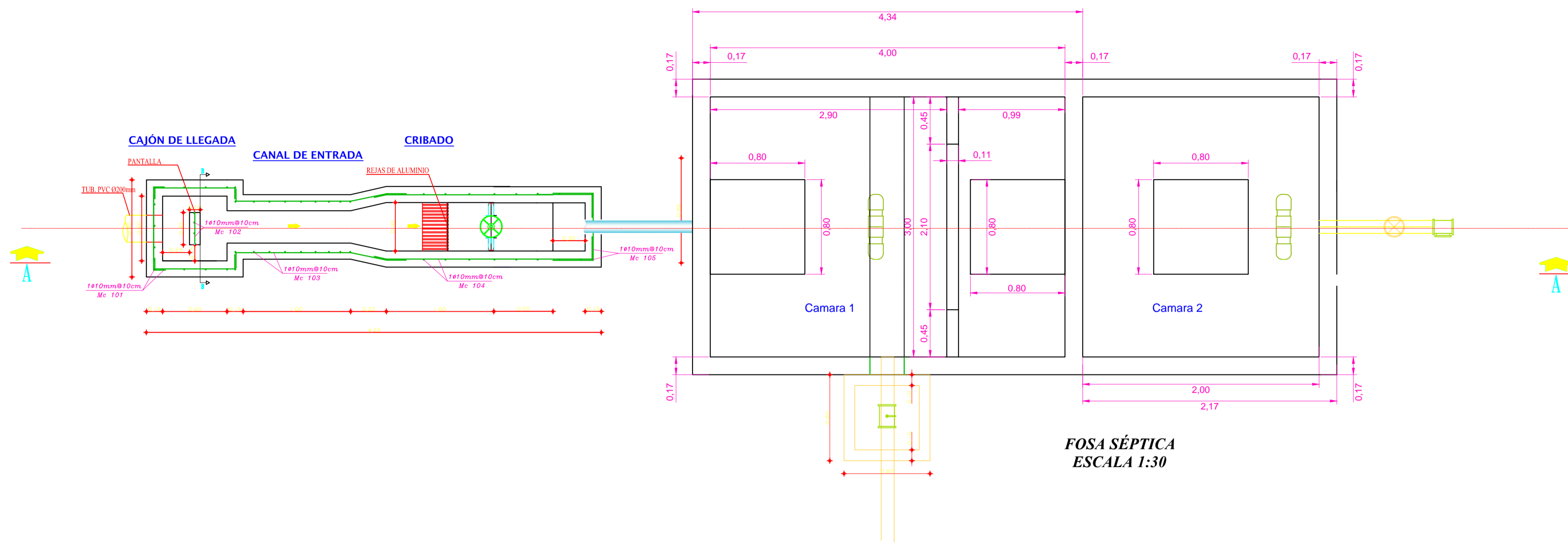
DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
 DIGITALIZACION: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
 REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO

BORIS PESANTEZ

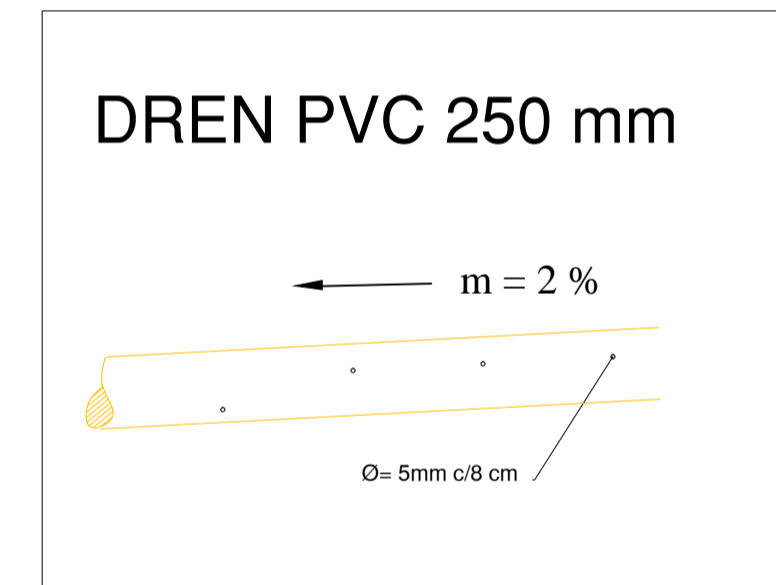
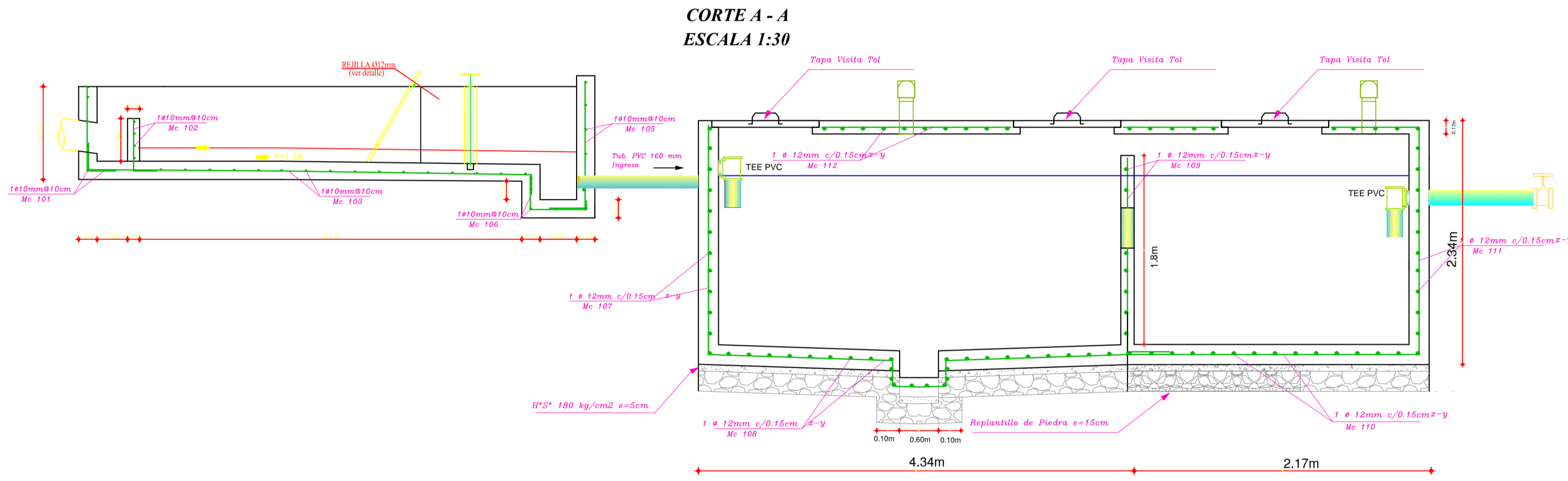
CONTIENE:
PERFIL TULLUSIRI-DAGNIA 2/3 y 3/3

CUENCA, MARZO DEL 2016.

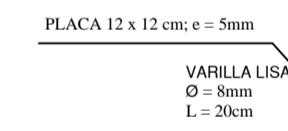
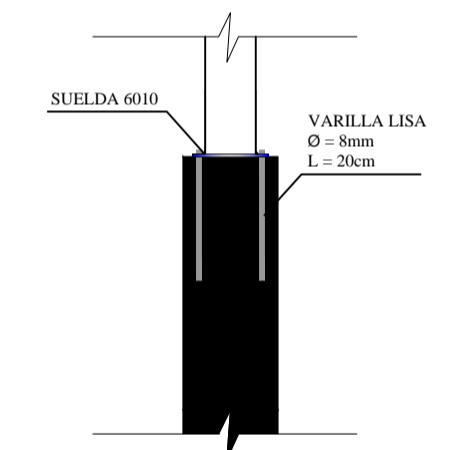
HOJA : 6/12



PLANILLA DE HIERROS												
Mc (mm)	DIAM	TIPO	CANT	CANTIDAD			LONGITUD (LONGITUD)			PESO	OBSERVACIONES	
				a	b	c	d	e	g			UNITARIA
101	10	C	18	0,75	2x0,15				1,05	18,90	11,66	Cajón de llegada
101	10	L	21	0,20	0,15				0,85	17,85	11,01	Cajón de llegada
102	10	I	3	0,30					0,30	0,90	0,56	Discipador de Ener.
102	10	L	3	0,25	2x0,05				0,35	1,05	0,66	Discipador de Ener.
103	10	L	12	0,70	0,15				0,85	10,20	6,29	Canal de entrada
103	10	L	26	1,30	0,10				1,40	36,40	22,46	Canal de entrada
104	10	L	12	0,70	0,15				0,85	10,20	6,29	Cribado
104	10	L	36	1,80	0,10				1,90	68,40	42,20	Cribado
105	10	C	11	0,70	2x0,15				1,00	11,00	6,79	Cribado
105	10	L	7	1,15	0,15				1,30	9,10	5,61	Cribado
106	10	C	7	0,50	0,15				0,65	4,55	2,81	Cribado
106	10	I	4	0,70	0,10				0,80	3,20	1,97	Cribado
107	12	C	13	3,00	2x0,15				3,30	42,90	38,10	F.S. Camar1. Frontal
107	12	L	20	2,00	0,15				2,15	43,00	38,18	F.S. Camar1. Frontal
108	12	C	20	3,00	2x0,15				3,30	66,00	58,61	F.S. Camar1. Piso
108	12	L	22	1,65	0,15				1,80	39,60	35,18	F.S. Camar1. Piso
109	12	C	10	3,25	2x0,15				3,85	18,50	16,43	F.S. División Camar 1-2
109	12	L	20	3,00	0,15				3,15	63,00	55,94	F.S. División Camar 1-2
110	12	C	16	2,45	2x0,15				2,75	44,00	39,07	F.S. Camar2. Piso
110	12	C	20	3,00	2x0,15				3,30	66,00	58,61	F.S. Camar2. Piso
111	12	C	13	2,00	2x0,15				2,30	29,90	26,59	F.S. Camar2. Pposter.
111	12	L	20	3,00	0,15				3,15	63,00	55,94	F.S. Camar2. Pposter.
112	12	C	22	3,30	2x0,15				3,60	79,20	70,33	F.S. Losa Camar. 1-2
112	12	C	20	3,00	2x0,15				3,30	66,00	58,61	F.S. Losa Camar. 1-2
TOTAL										669,85		

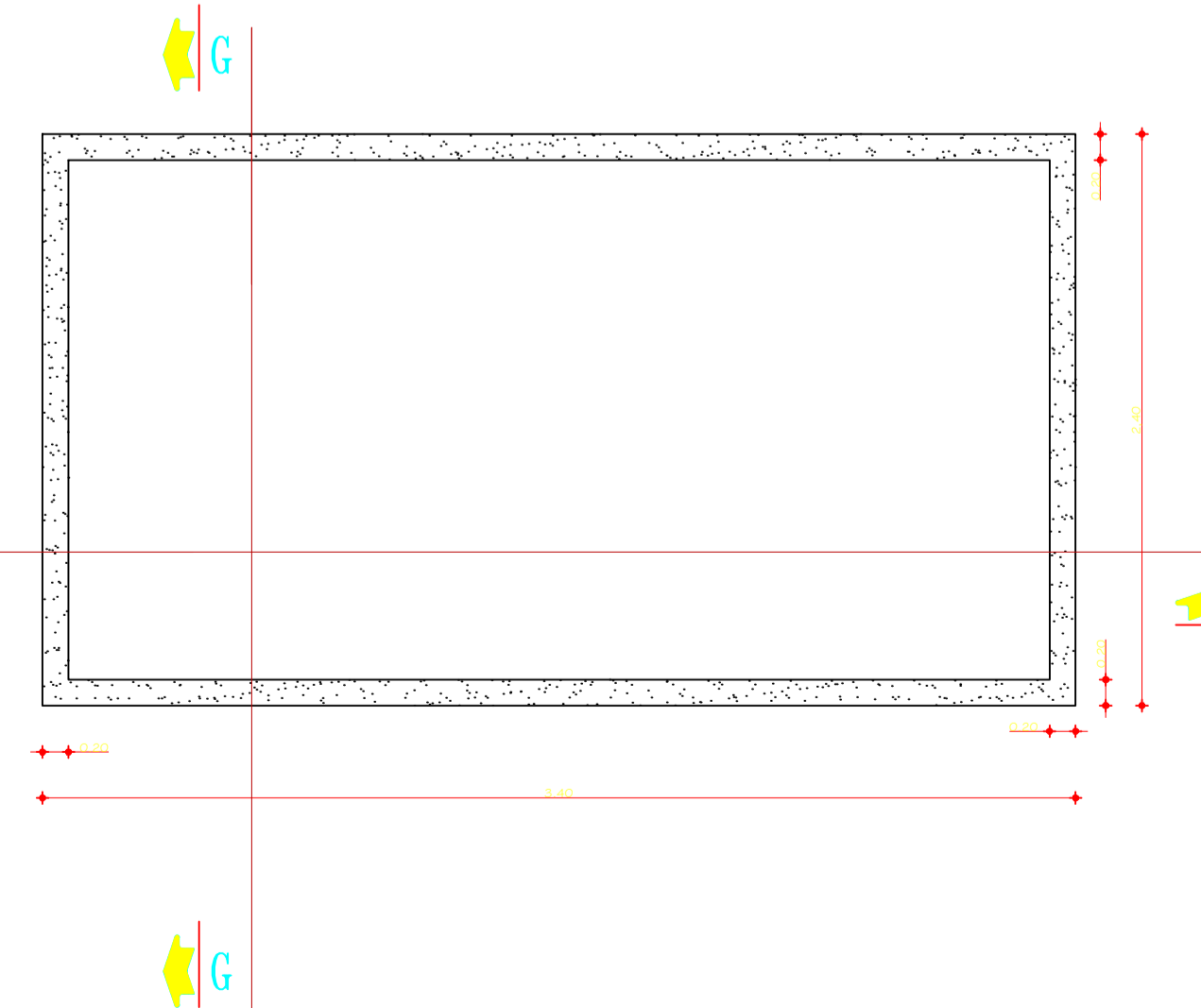
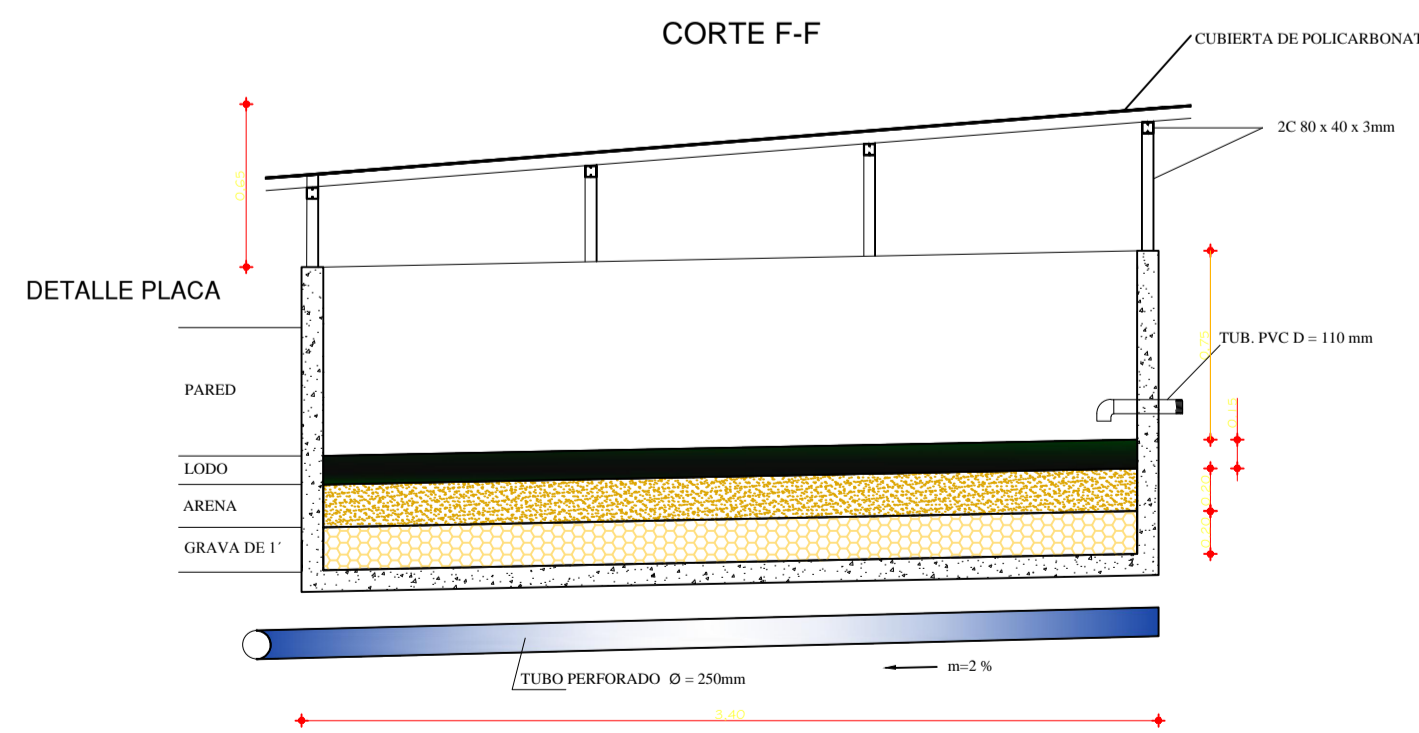
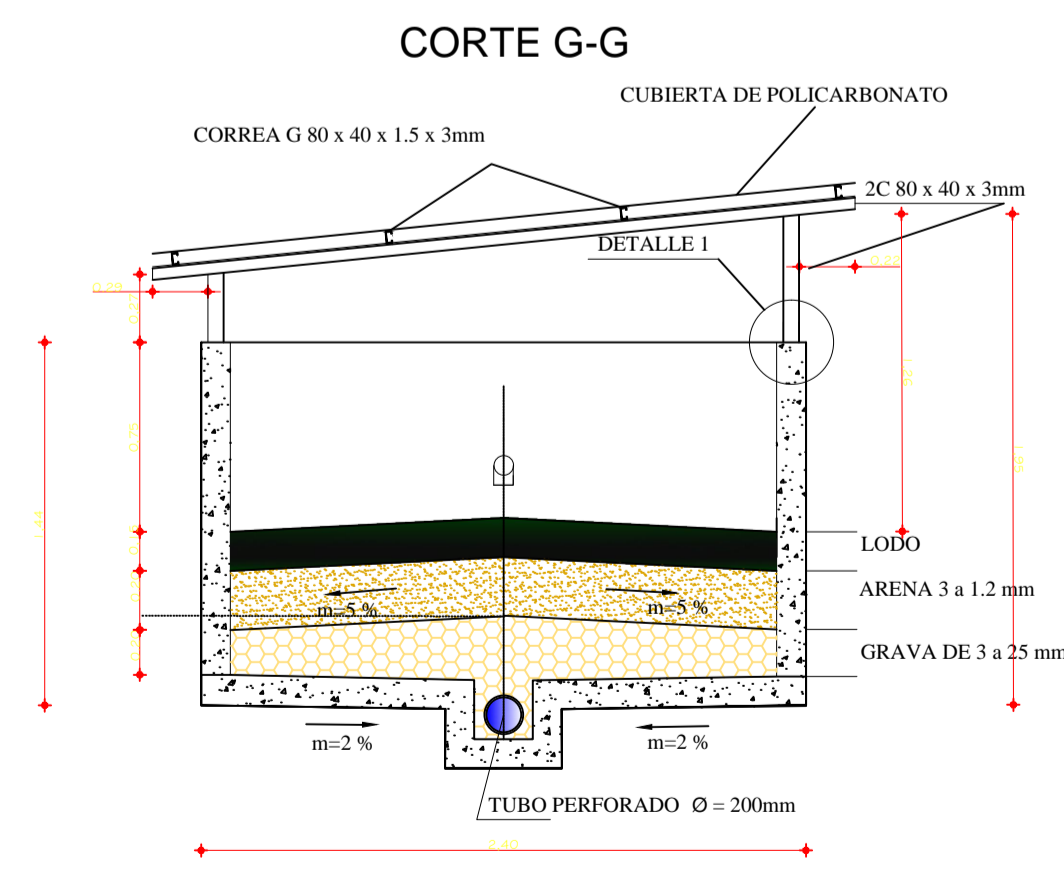


DETALLE 1



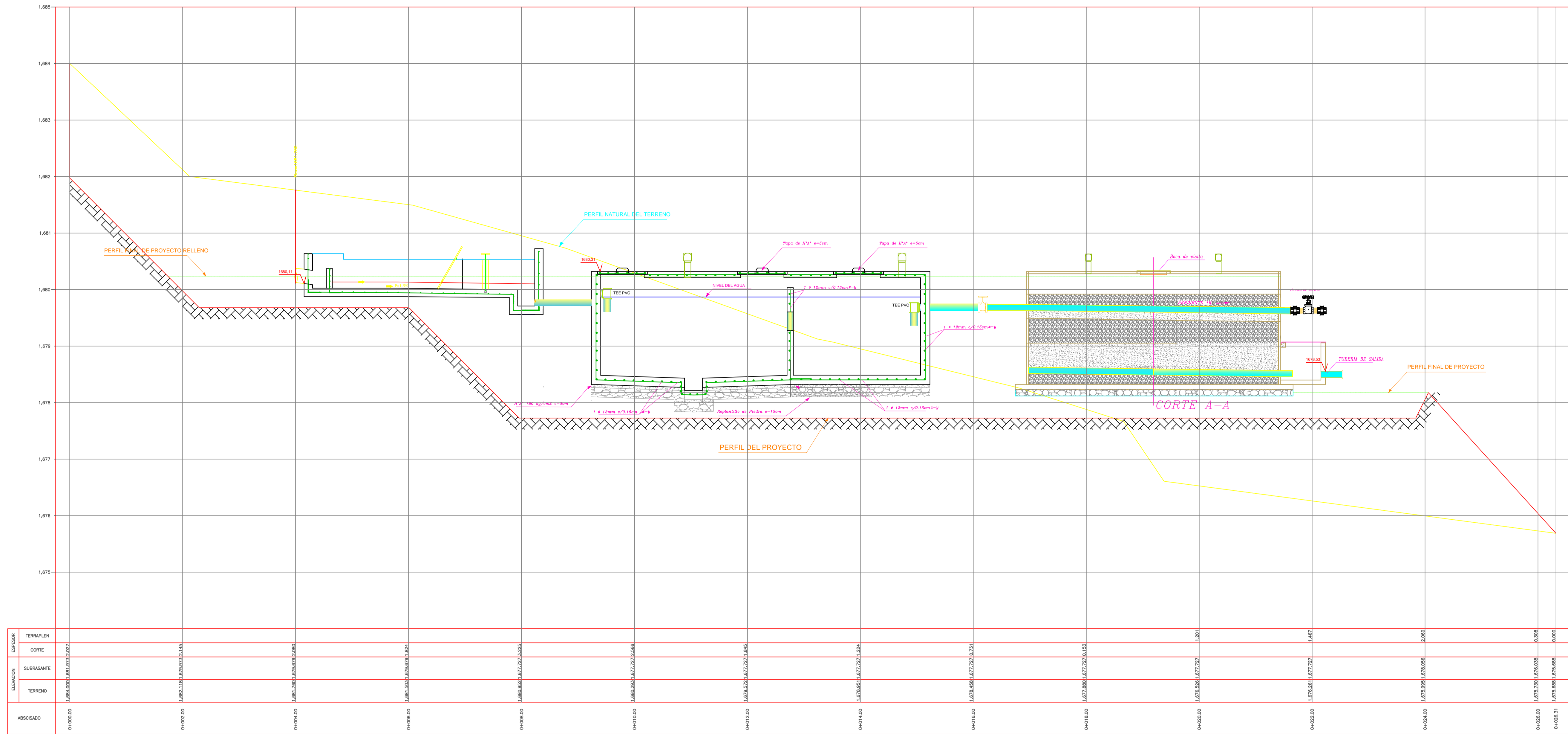
ESCALA 1:10

**LECHO DE SECADO DE LODOS
ESCALA 1:30**



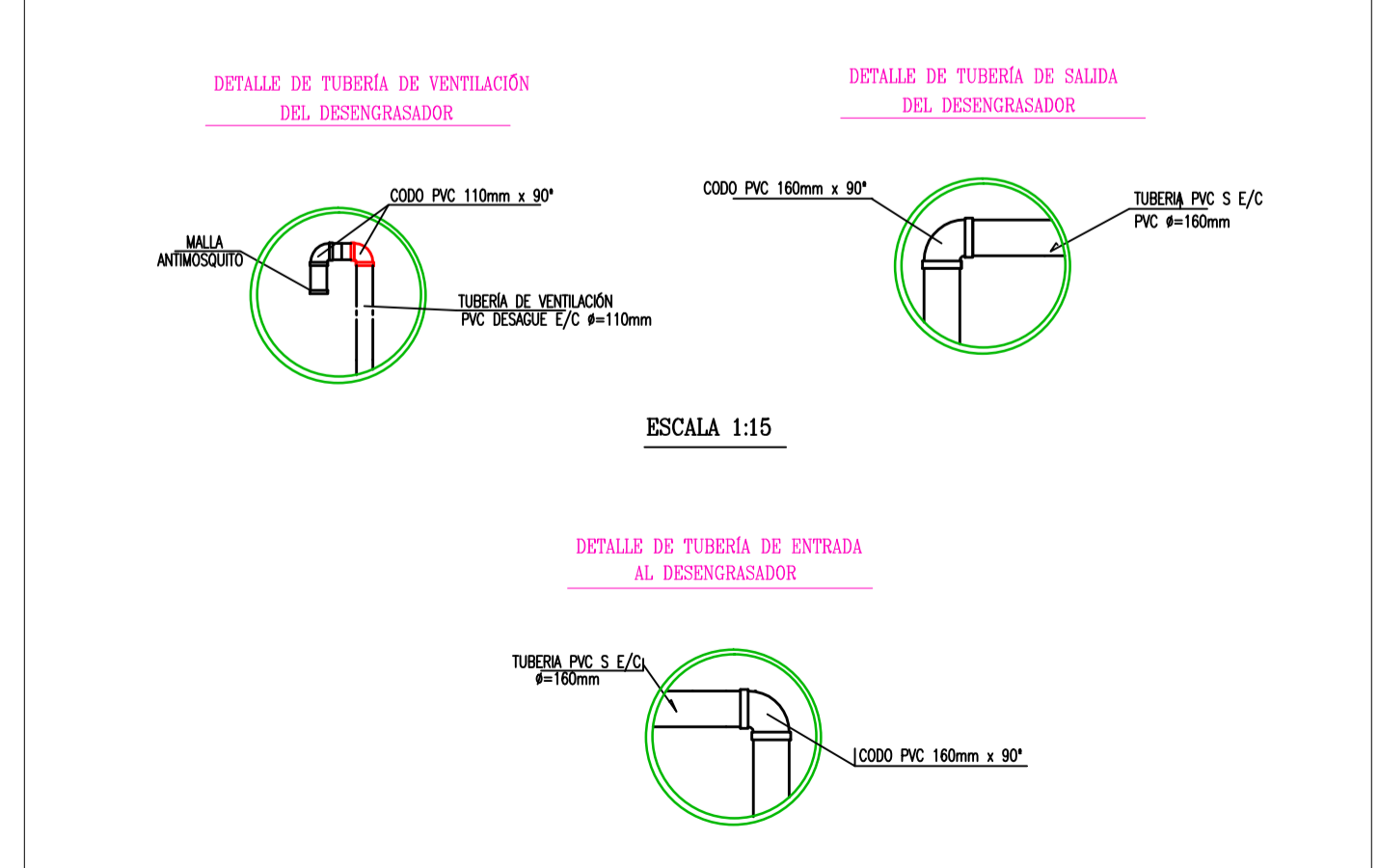
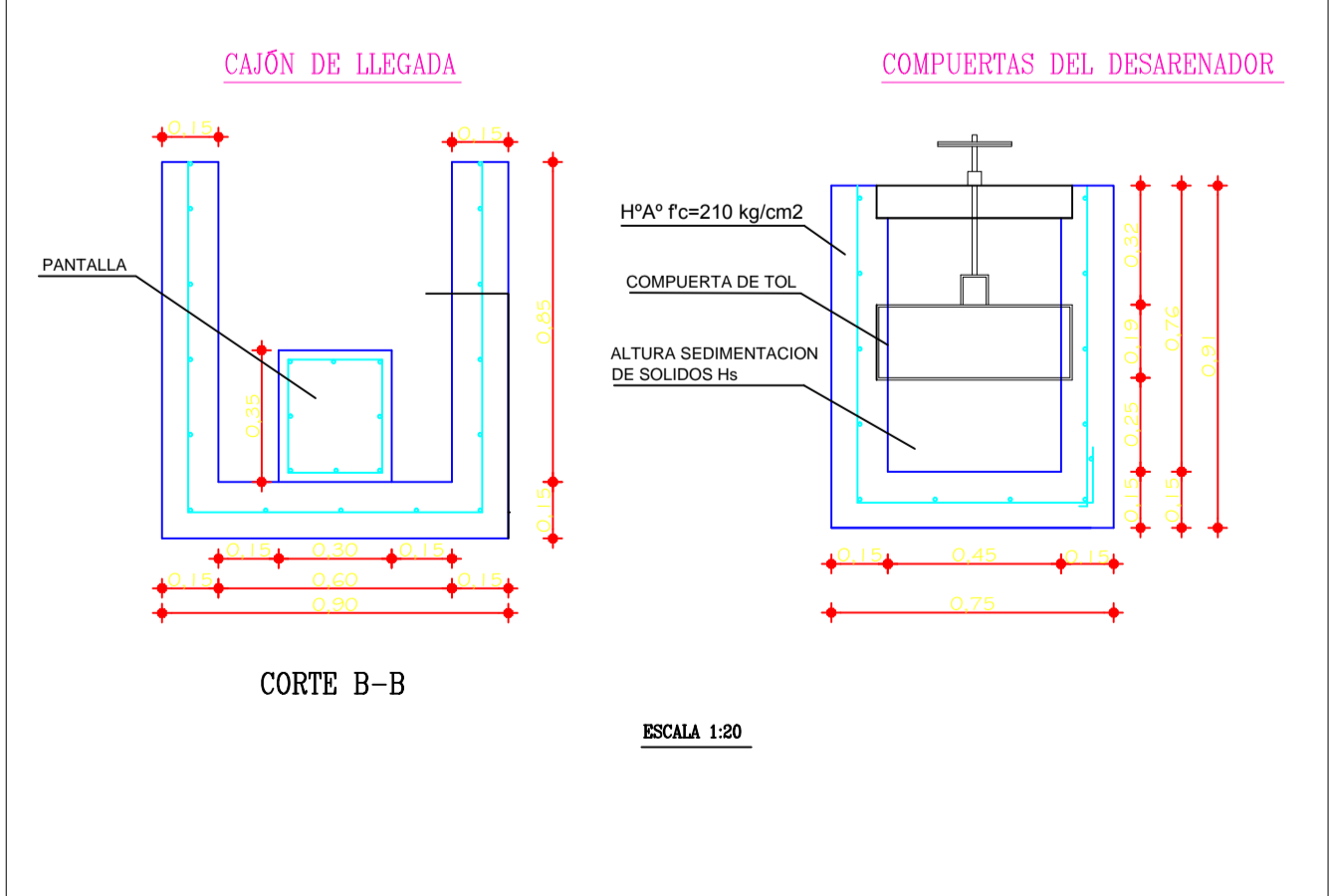
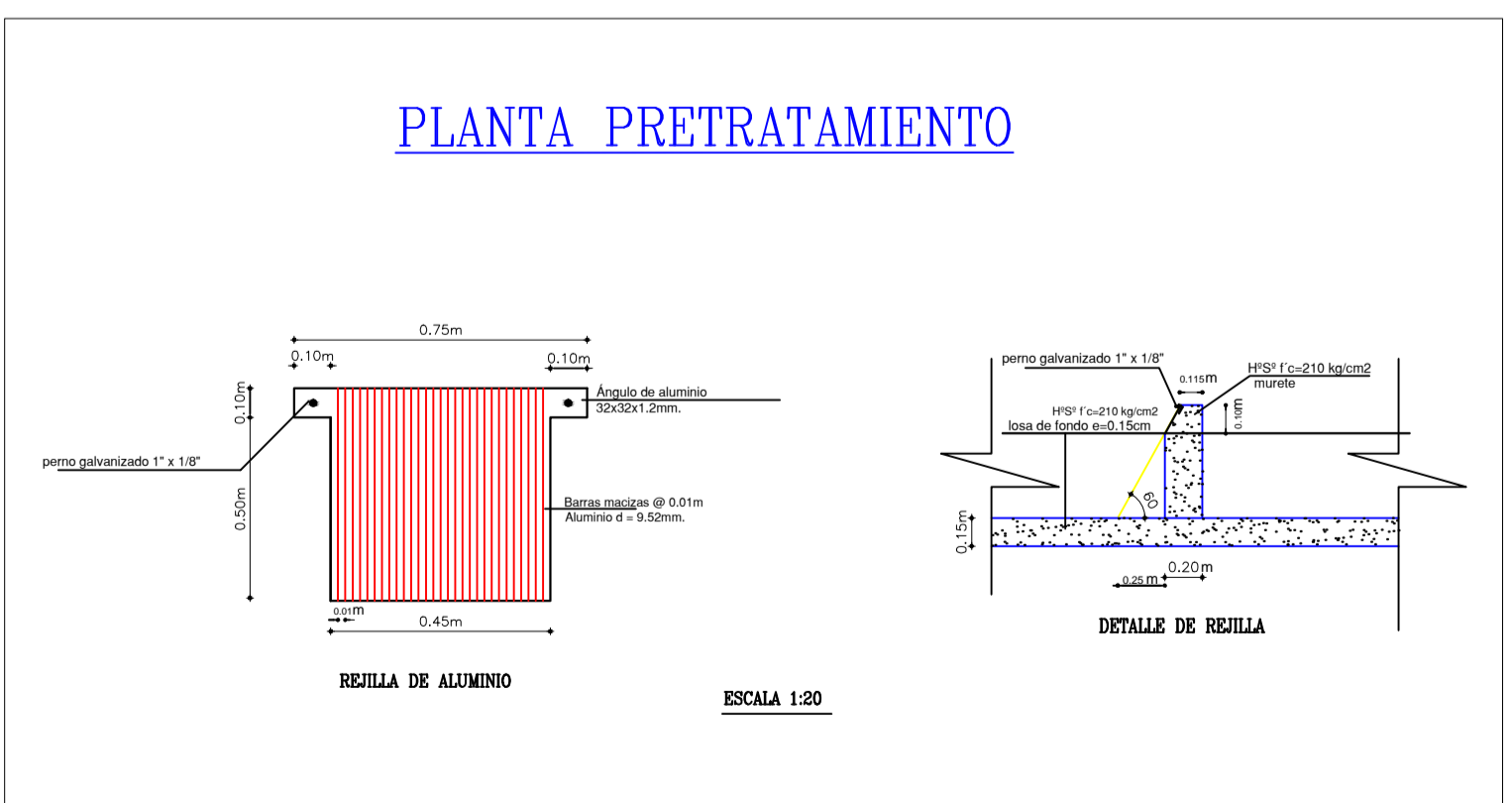
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : INDICADA	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
	DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO
BORIS PESANTEZ	
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO	
CUENCA, MARZO DEL 2016.	
HOJA : 7/12	



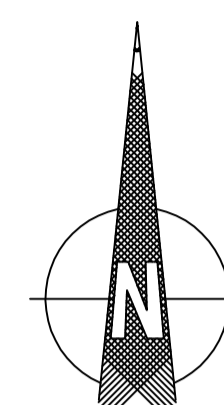
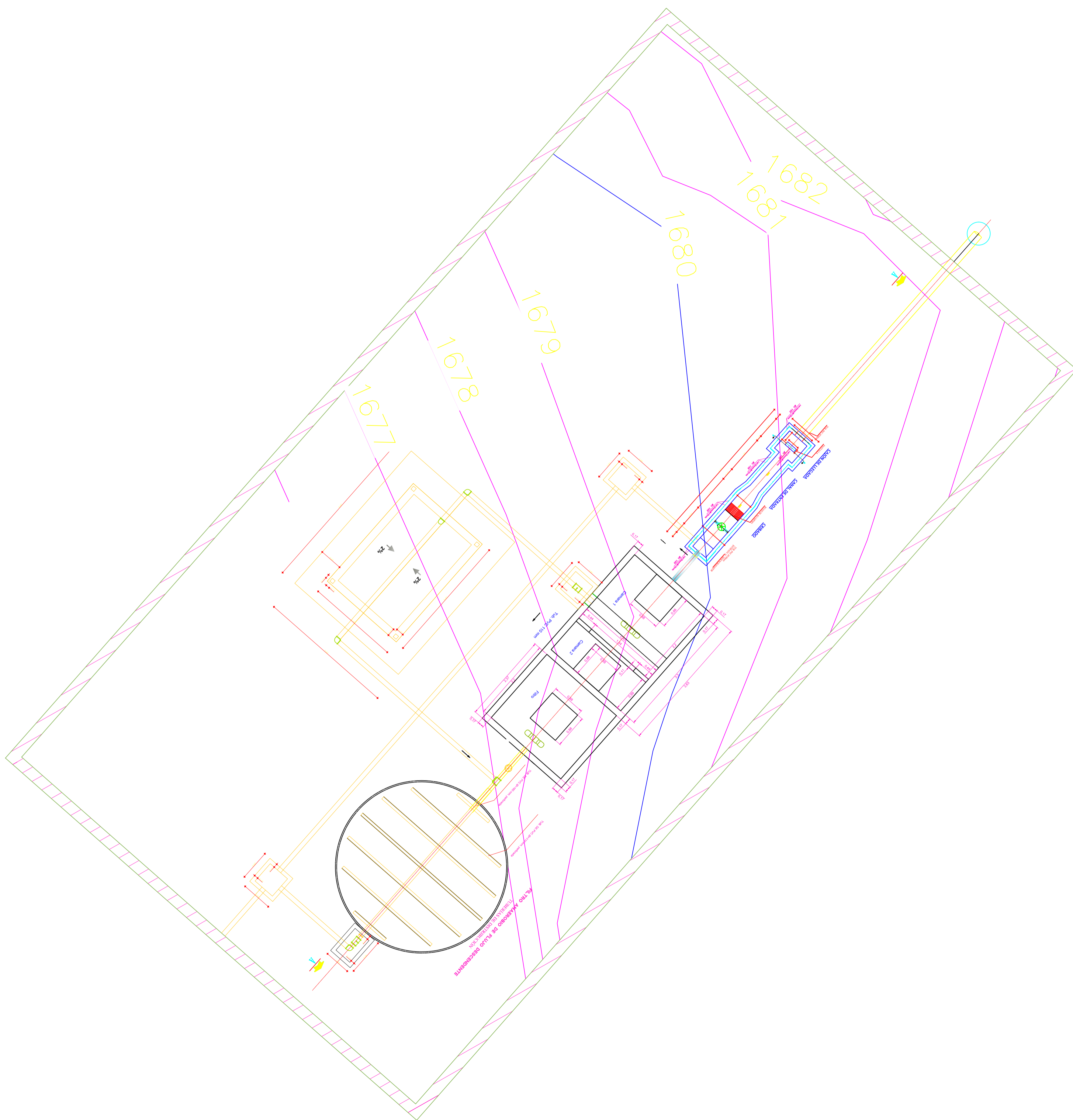
ESPECIFICACION	0+000.00	0+050.00	0+100.00	0+150.00	0+200.00	0+250.00	0+300.00	0+350.00	0+400.00	0+450.00	0+500.00	0+550.00	0+600.00	0+650.00	0+700.00	0+750.00	0+800.00	0+850.00	0+900.00	
TERRAPLEN																				
CORTE																				
SUBRASANTE																				
TERRENO	1.684.000	1.682.118	1.679.072	1.675.000	1.670.000	1.665.000	1.660.000	1.655.000	1.650.000	1.645.000	1.640.000	1.635.000	1.630.000	1.625.000	1.620.000	1.615.000	1.610.000	1.605.000	1.600.000	1.595.000
ABSCISADO	0+000.00	0+050.00	0+100.00	0+150.00	0+200.00	0+250.00	0+300.00	0+350.00	0+400.00	0+450.00	0+500.00	0+550.00	0+600.00	0+650.00	0+700.00	0+750.00	0+800.00	0+850.00	0+900.00	0+950.00

Perfil Planta
 ESCALA HORIZONTAL: 1 : 1000
 ESCALA VERTICAL: 1 : 1000



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : INDICADA	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEJO	
BORIS PESANTEZ	
CONTIENE: PERFIL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	
CUENCA, MARZO DEL 2016.	
HOJA : 8/12	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : 1:150

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.



DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
 DIGITALIZACION: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
 REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO

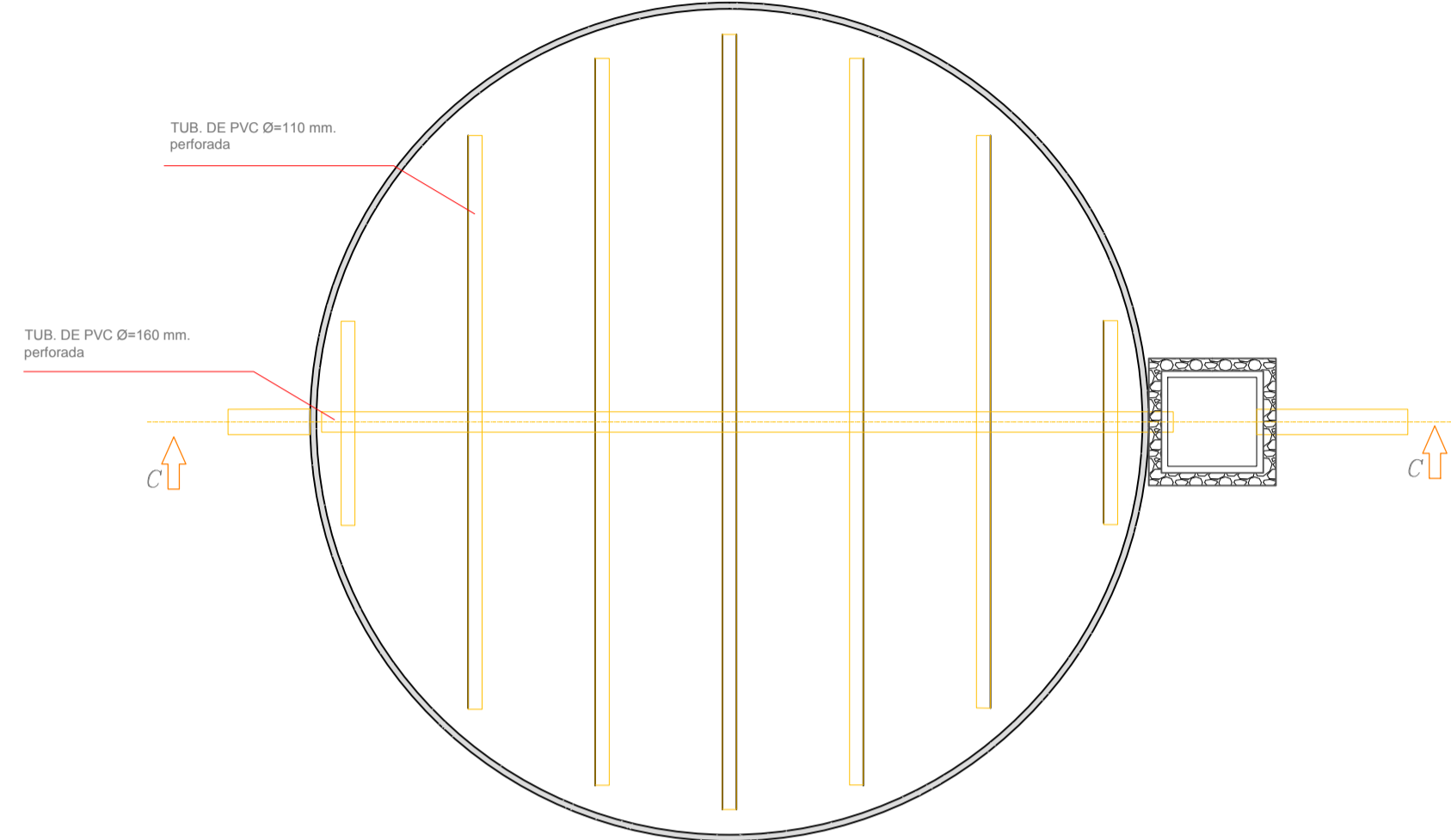
BORIS PESANTEZ

CONTIENE:
 EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

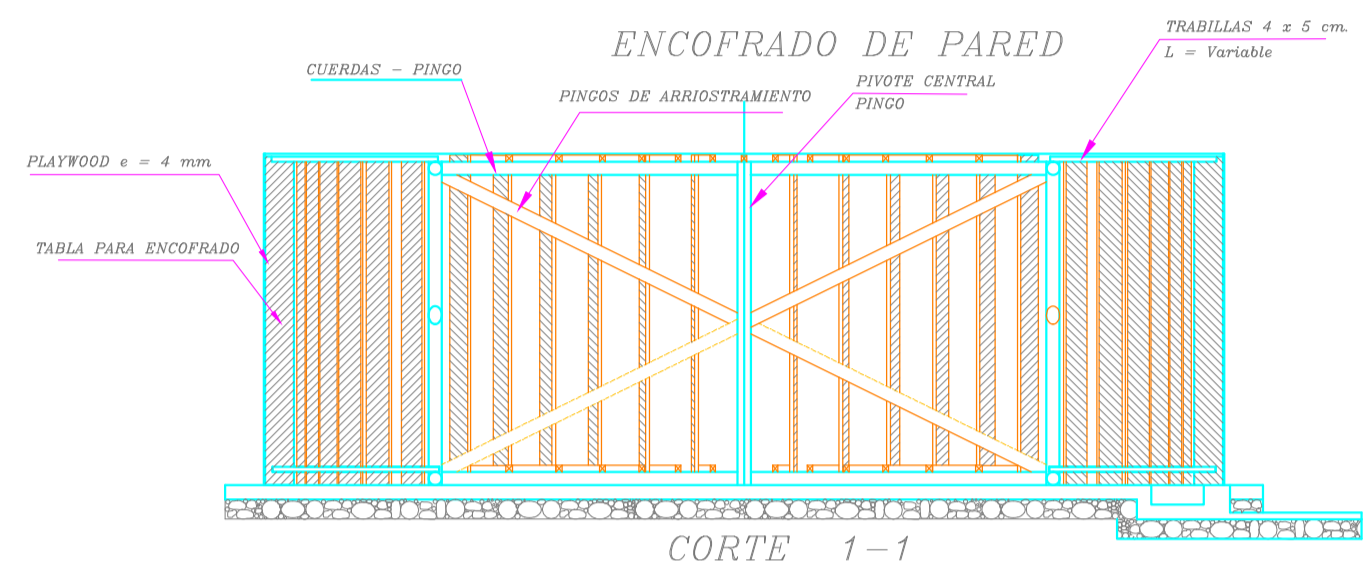
CUENCA, MARZO DEL 2016.

HOJA : 9/12

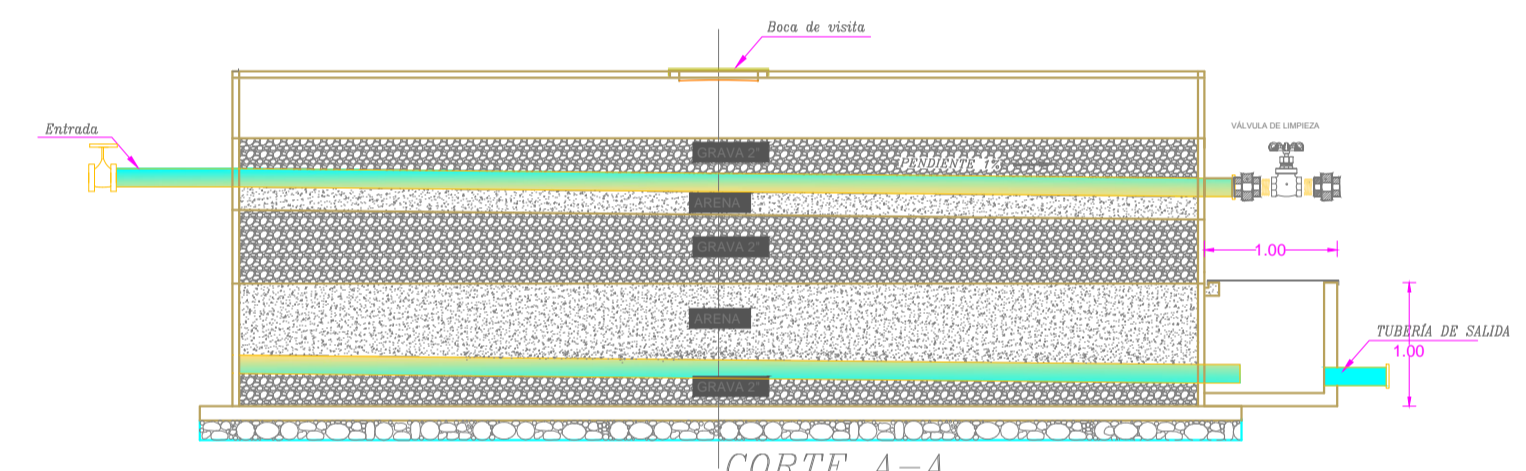
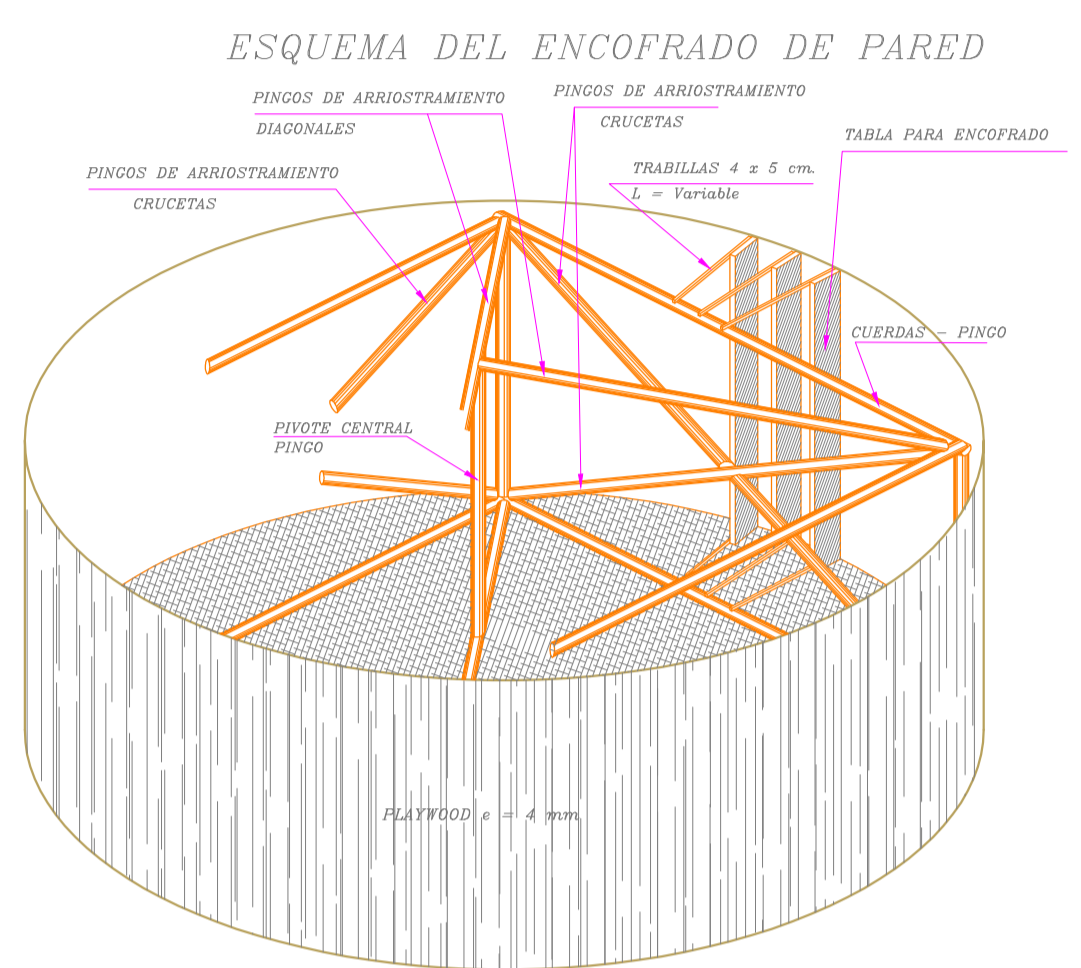
FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO DESCENDENTE
TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN



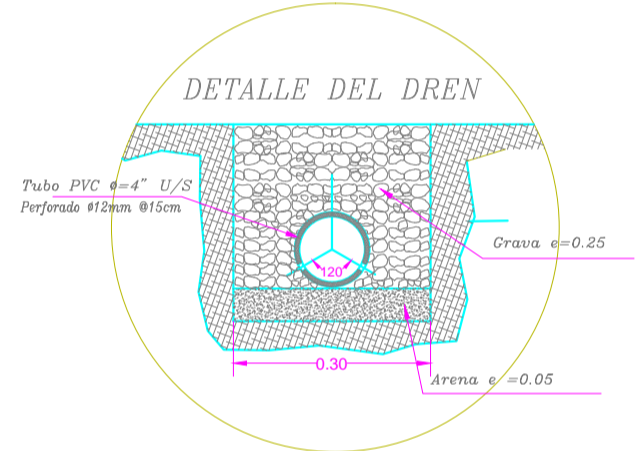
PLANTA
ESCALA 1:40



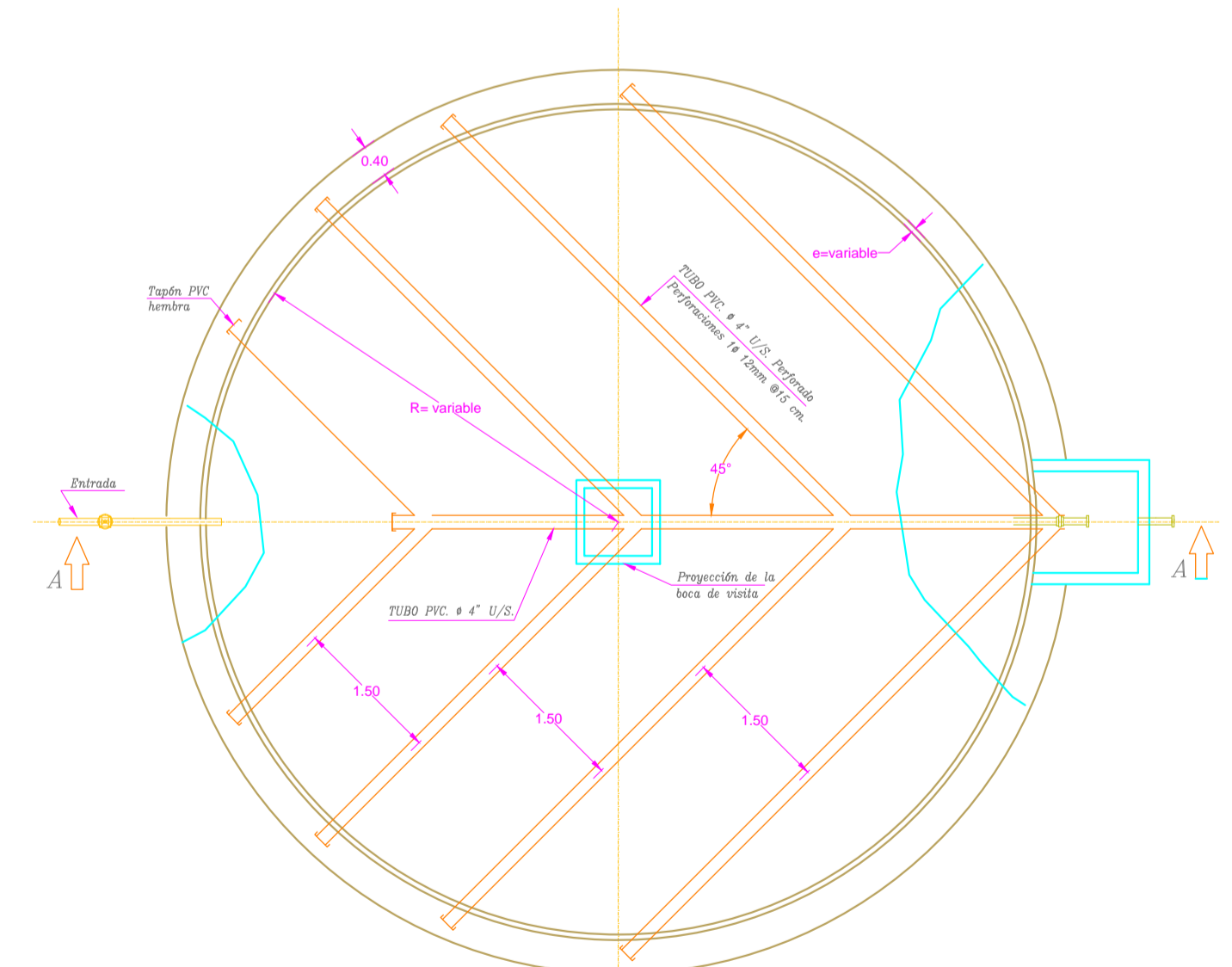
CORTE 1-1



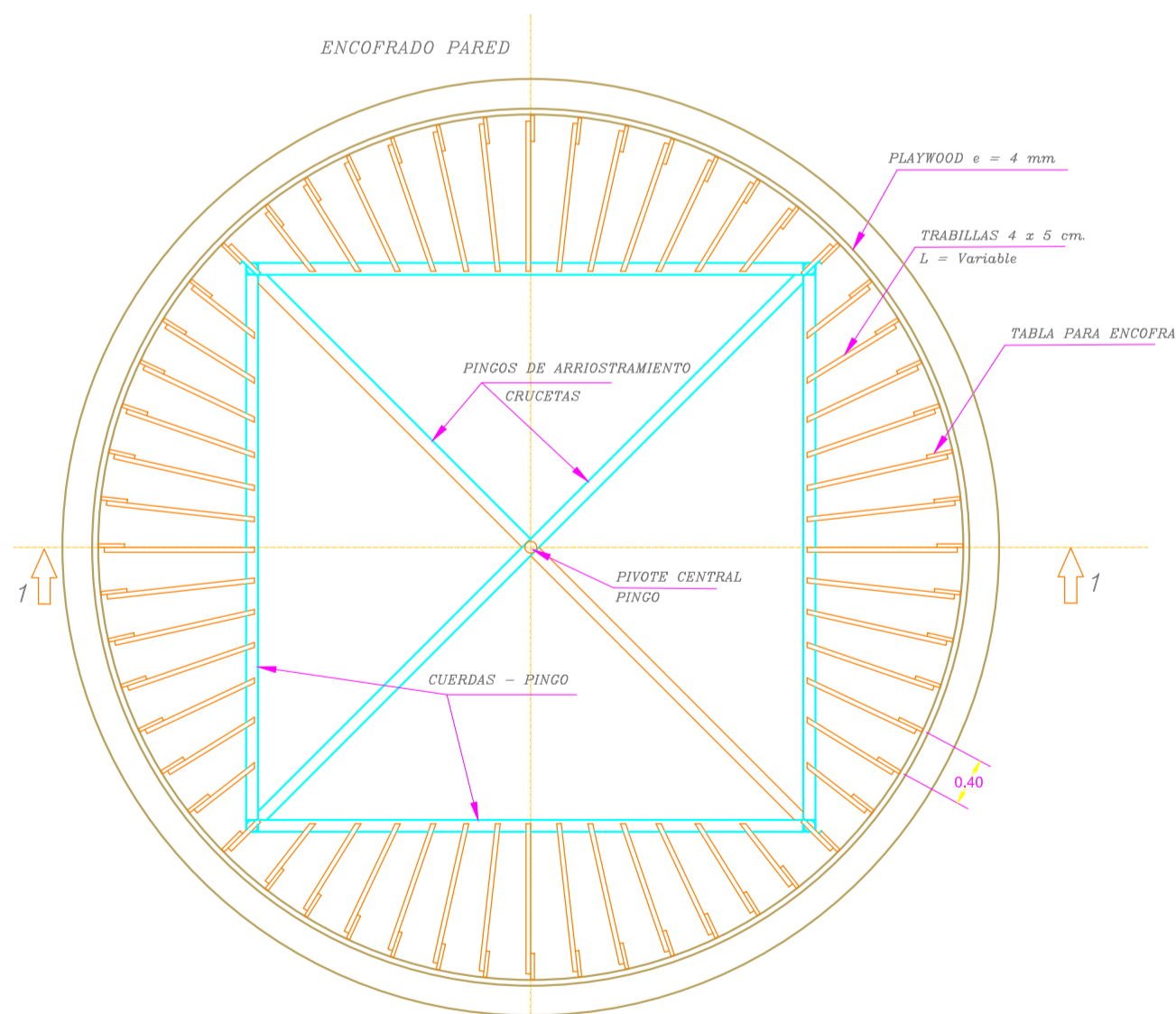
CORTE A-A



DETALLE DEL DREN



PLANTA - SUBDRENES



PLANTA

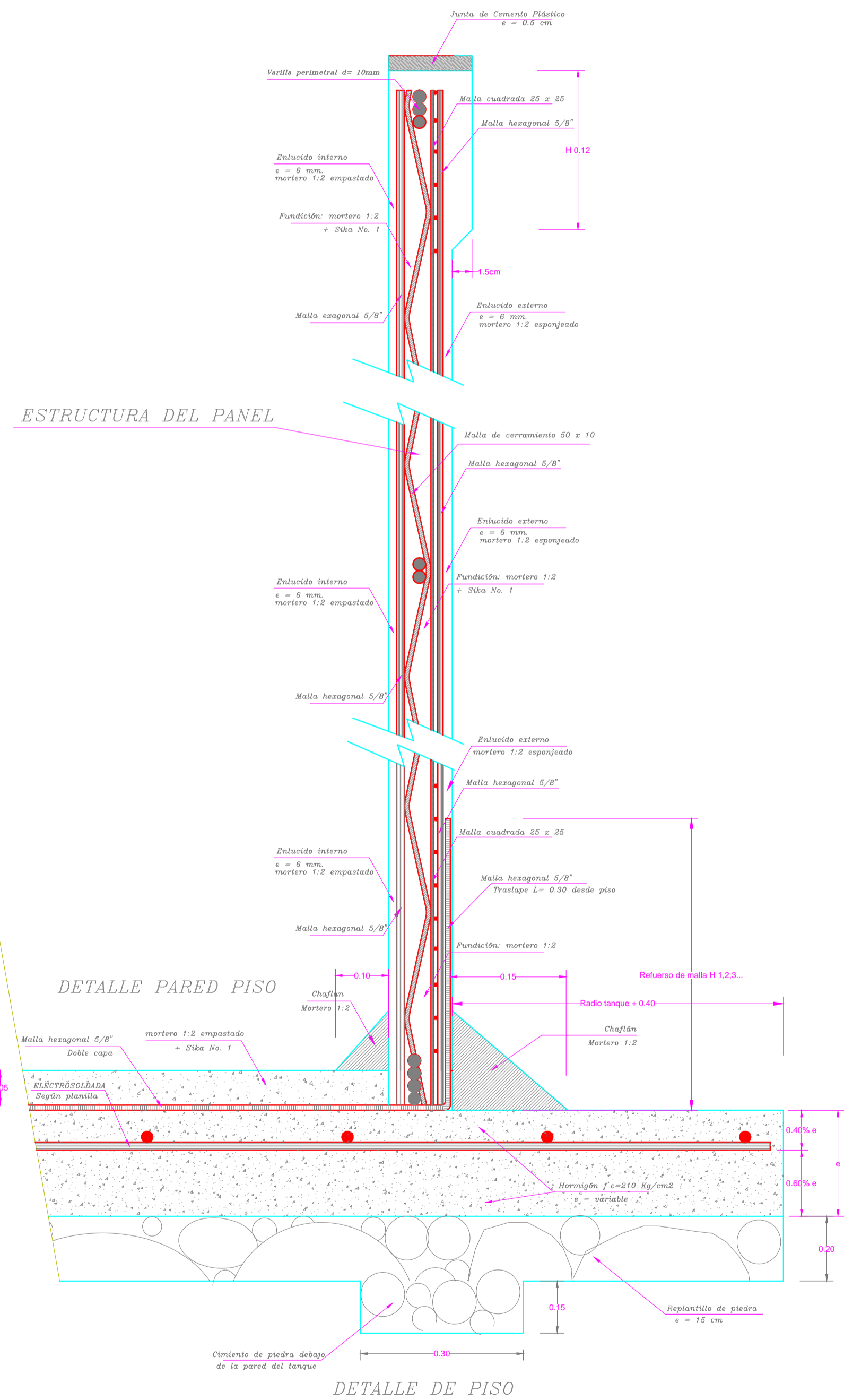
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA	
ESCALA : INDICADA	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
	DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
	DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO
BORIS PESANTEZ	
CONTIENE: FILTRO LENTO	CUENCA, MARZO DEL 2016.
HOJA : 10/12	

ACCESORIOS

DESCRIPCION	Cod.	Unidad	CANTIDAD				TOTAL
			E	S	R	L	
Tubo HG	H	m	1.50	1.00	2.50	1.00	6.00
Codo HG	J	u	4		3		7
Tee HG	E	u				1	1
Universal HG	B	u	1	1		1	3
Nepto perdido HG	C	u	1	1	1	1	4
Válvula RW	D	u	1	1		1	3
Adaptador PVC	G	u	1	1		1	3

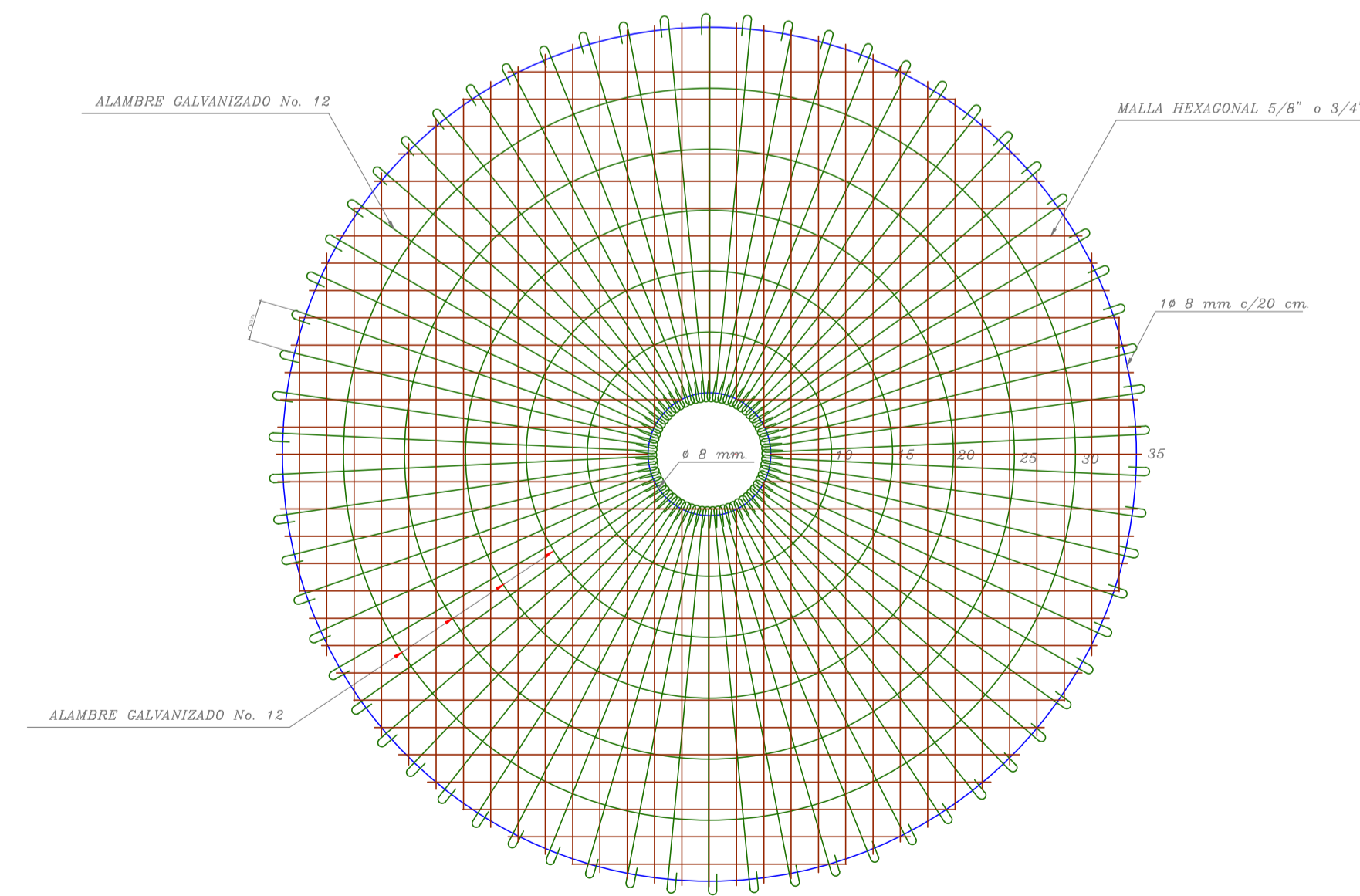
CAJA DE VALVULAS

DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD
Replastrillo de piedra e = 10 cm.	m ²	1.44
Hormigón 180 kg/cm ²	m ³	0.07
Mampostería de bloque	m ²	7.20
Enlucido 1:5	m ²	14.40
Tapa de Tool 1x1 m.	u	1




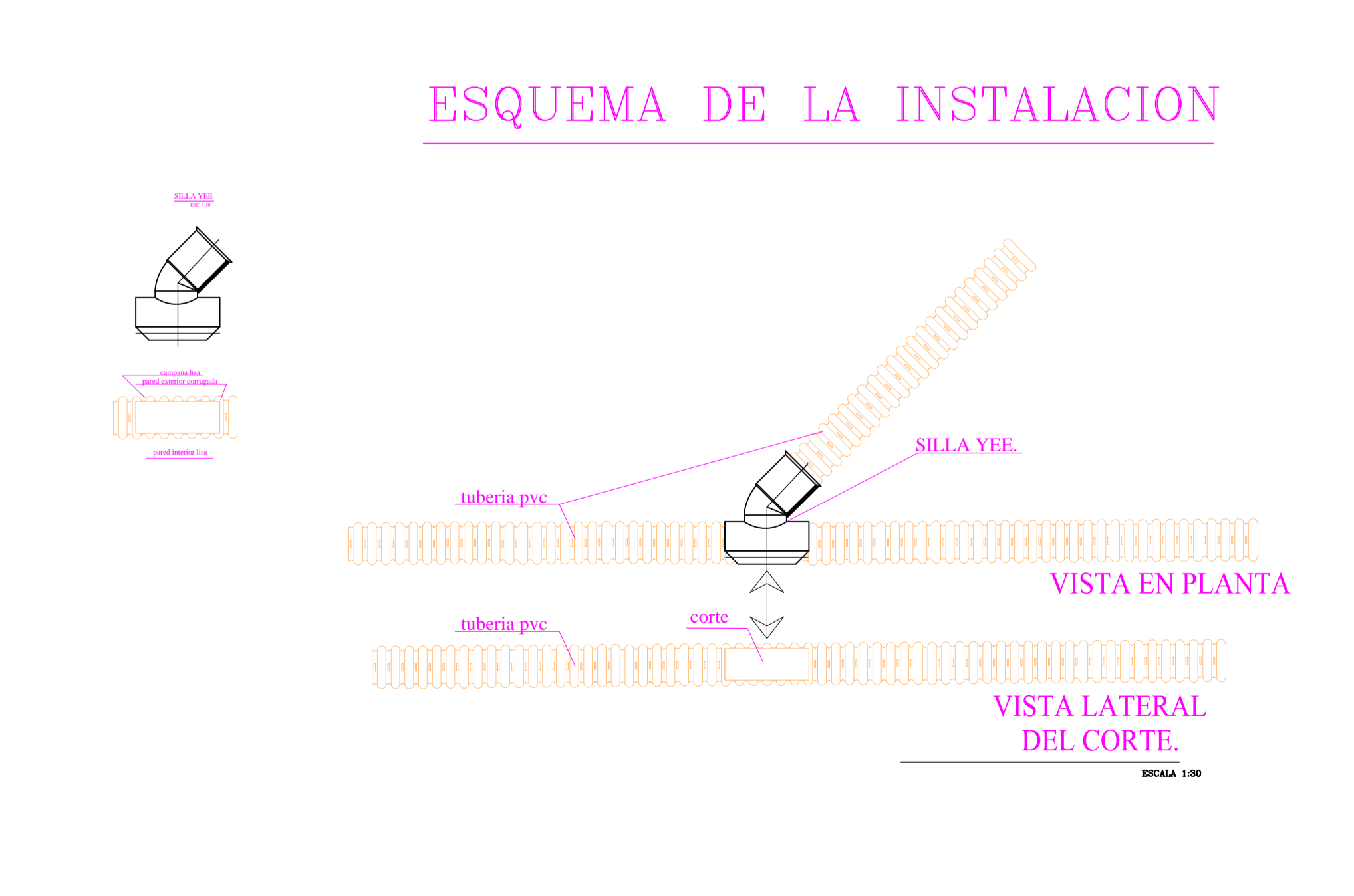
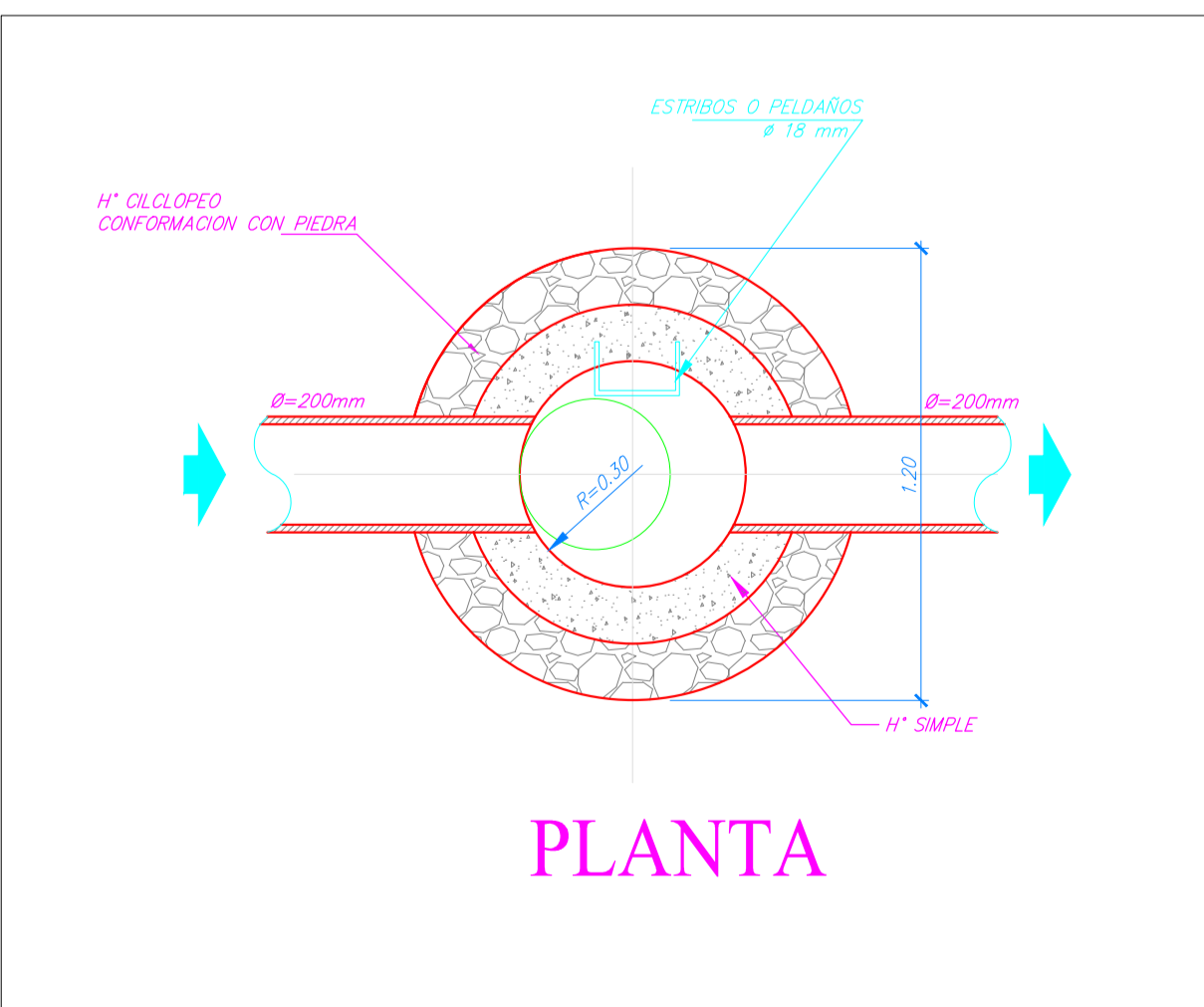
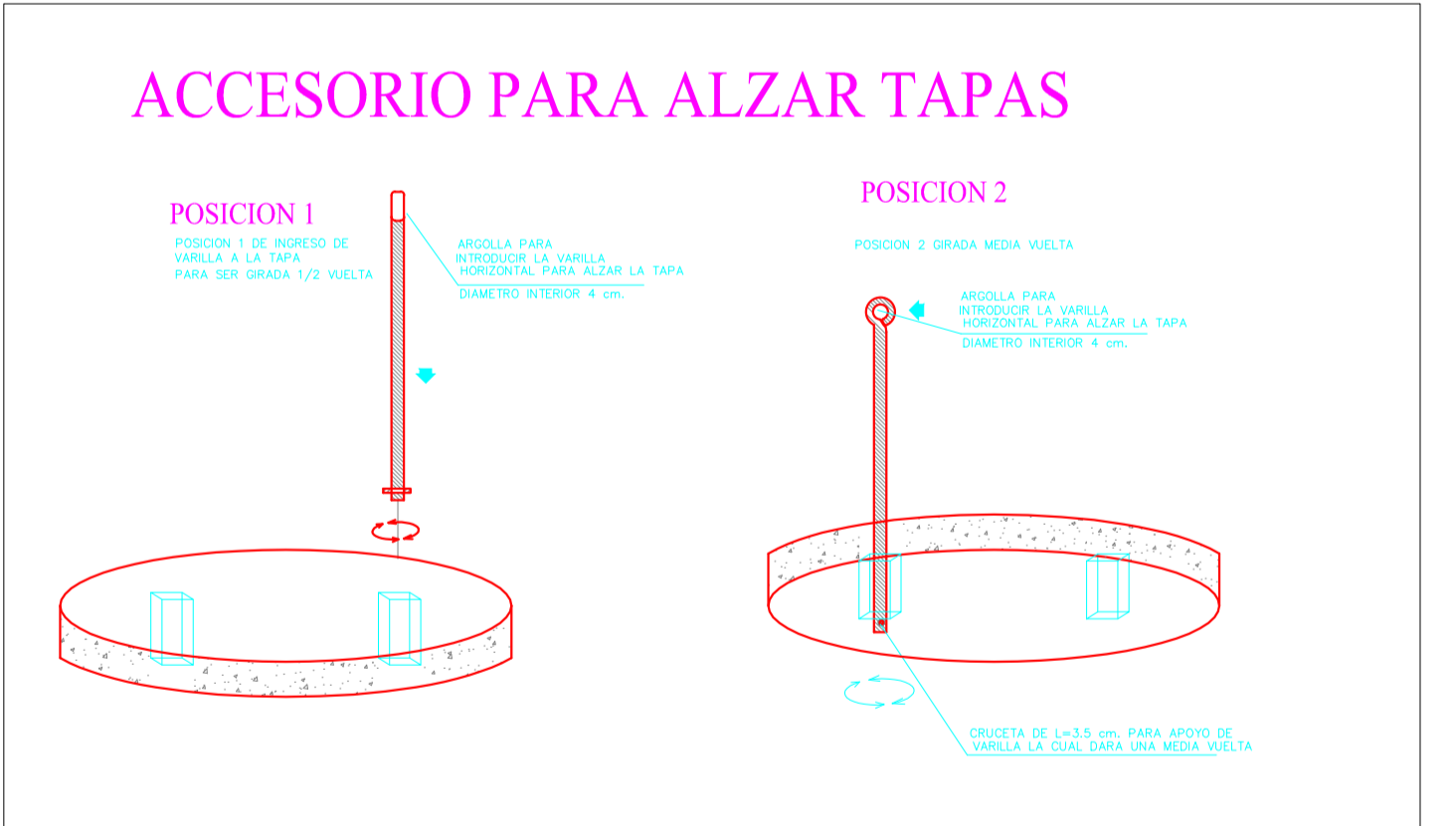
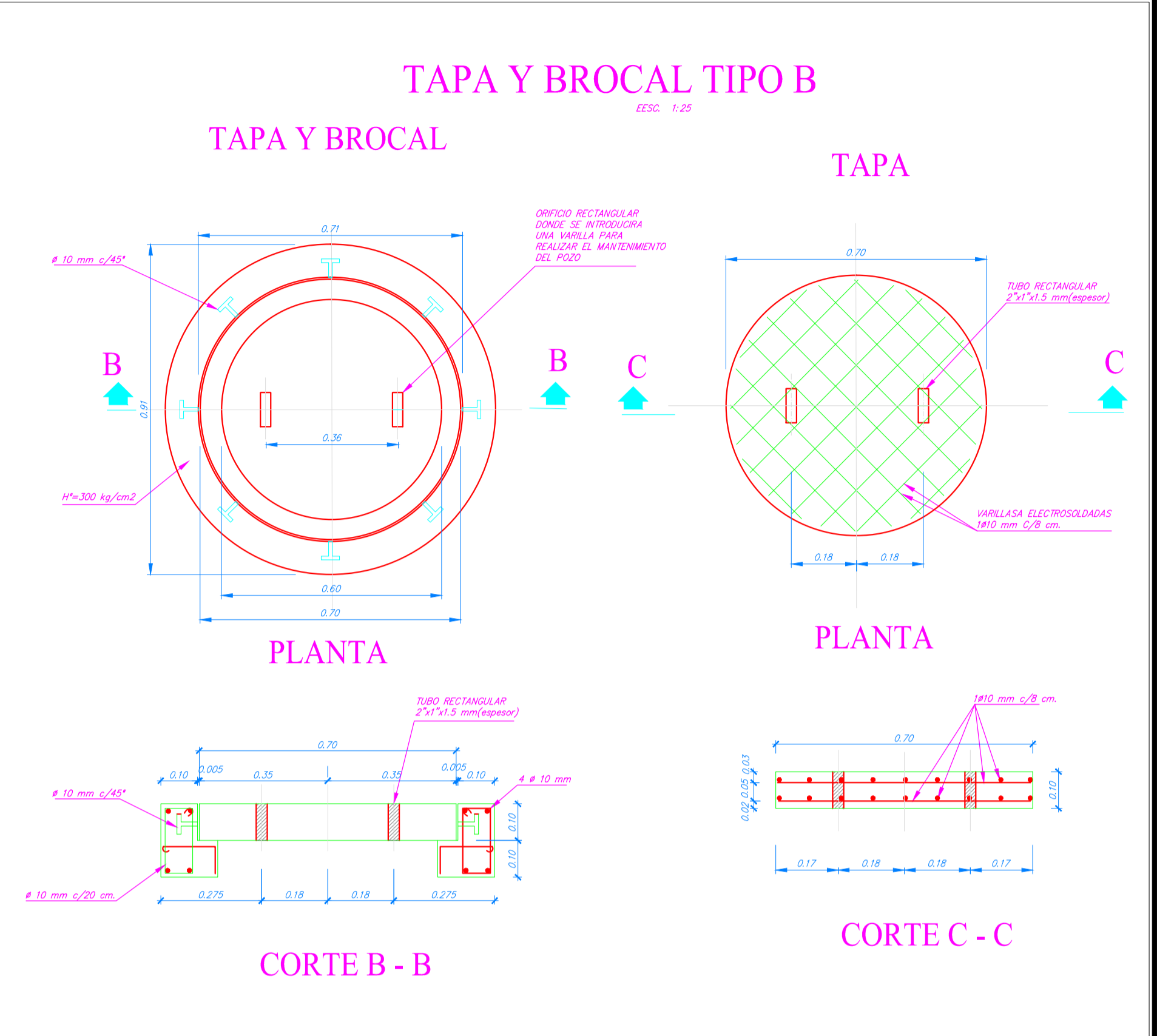
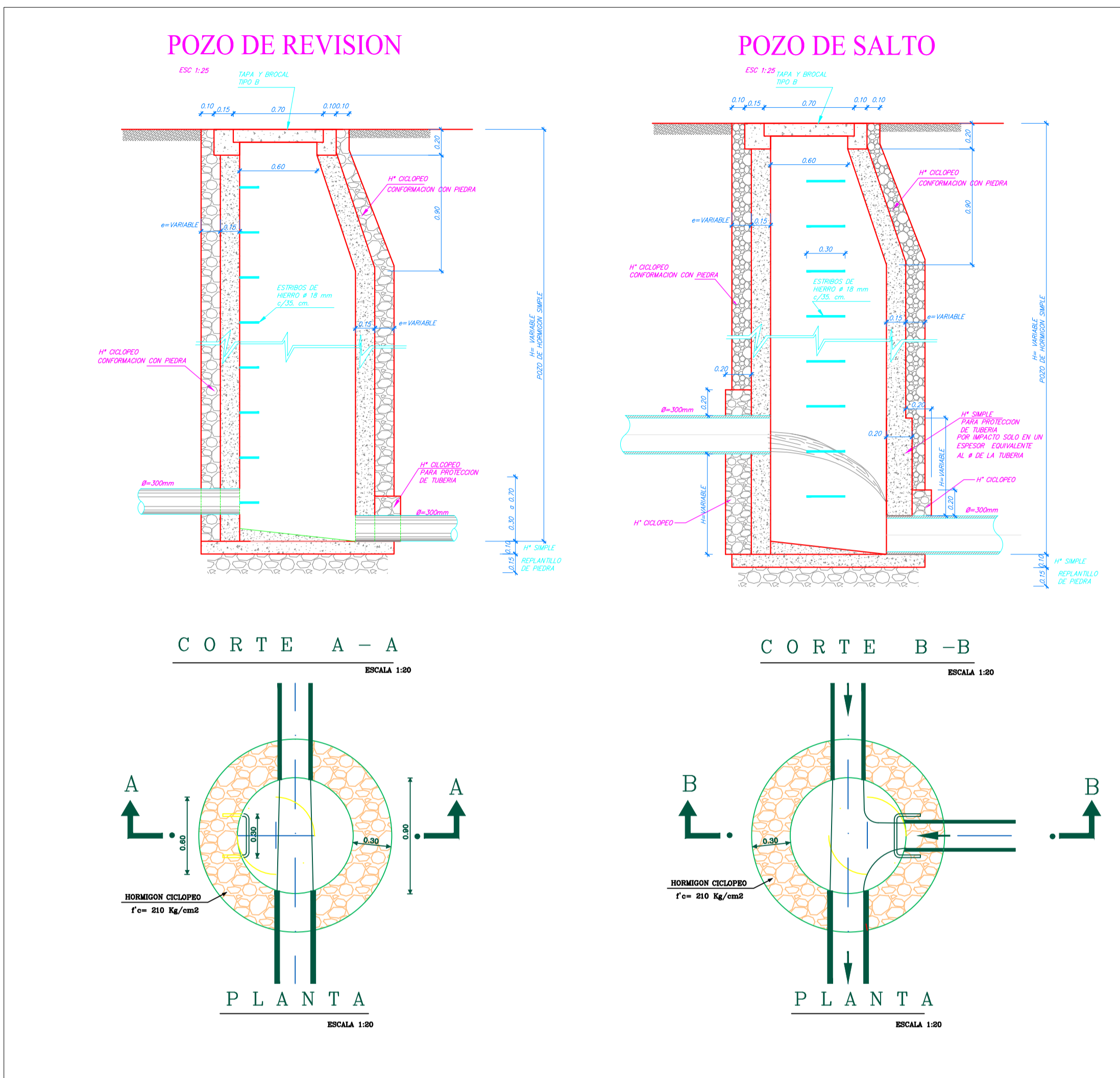
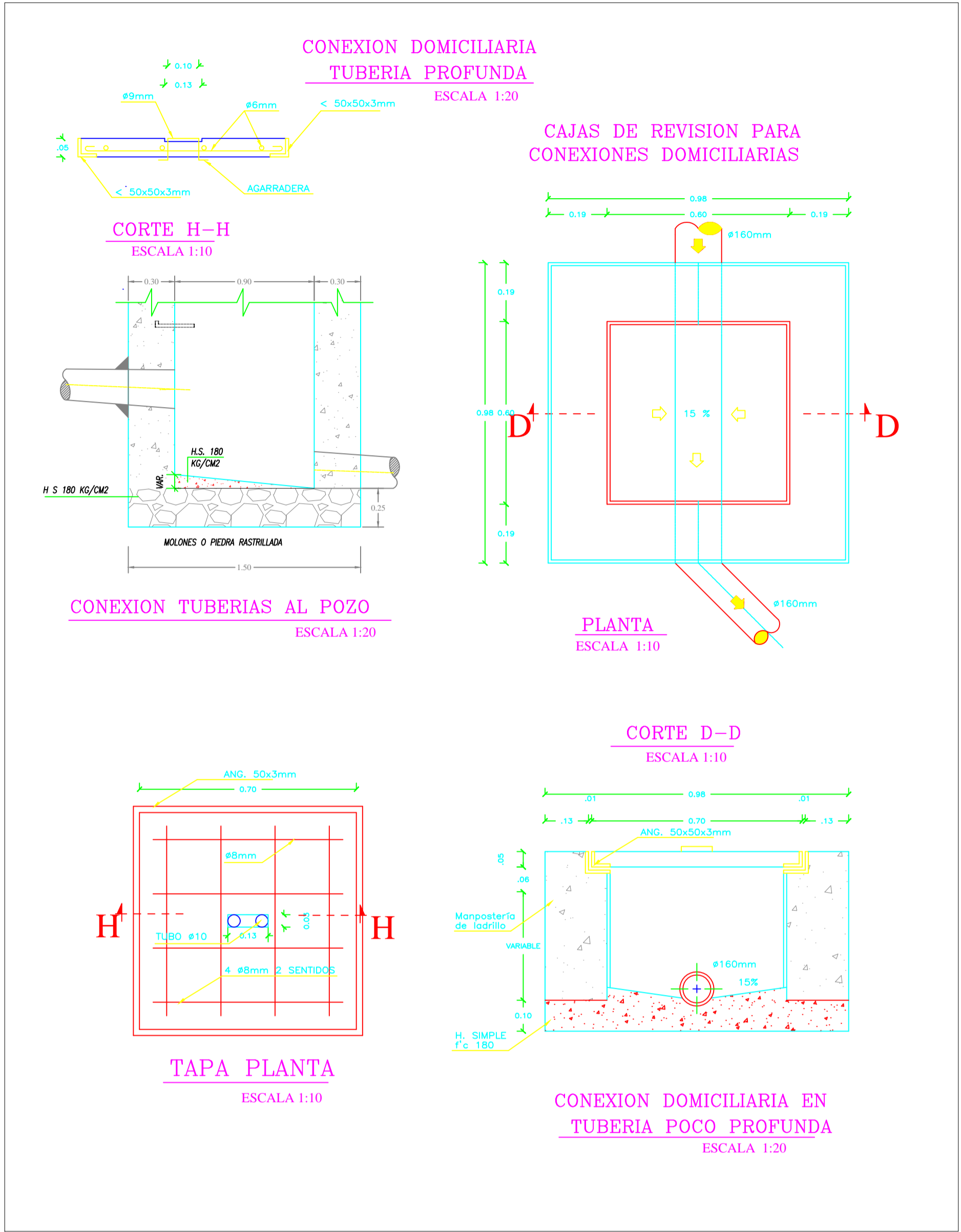
CANTIDADES DE OBRA

VOLUMEN		m ³	
Altura	m	2	
PISO			
Drenes	m	19	
Replastrillo de piedra e = 15 cm.	m ²	22.05	
Hormigón 210 kg/cm ²	m ³	2.21	
Malla electrosoldada 15 x 15 x 6	m ²	22.05	
Malla hexagonal 5/8"	m ²	44.10	
Enlucido 1:2 + SIKA No. 1	m ²	15.90	
PARED			
Espeor	cm	4.0	
Encofrado curvo	m ²	29.27	
Malla hexagonal 5/8"	m ²	113.10	
Mortero 1:2	m ³	0.80	
Enlucido 1:2	m ²	29.27	
Enlucido 1:2 + SIKA No. 1	m ²	29.27	
Malla de cerramiento 50x11 h=2.00	m ²	29.27	
Malla cuadrada 25x25 h=47.5 cm.	m ²	14	
ARMADURA DE REFUERZO <small>diámetro metal 400 mm, Circunferencia 6 00 mm</small>			
Alambre galvanizado (calibre)		10	
ACERO DE REFUERZO CIRCUNFERENCIAL D=12mm			
Varilla perimetral d=10mm	#	1	
ACCESORIOS (Ø =)			
Entrada	mm	50	
Salida	mm	50	
Reboso	mm	50	
Lavado	mm	50	



ARMADURA DE LA CUPULA
PLANTA
ESCALA 1:40

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA	
ESCALA : INDICADA	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.
	DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA DIGITALIZACIÓN: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO
	BORIS PESANTEZ
CONTIENE: FILTRO LENTO, ESTRUCTURAL	CUENCA, MARZO DEL 2016.
HOJA :	11/12



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

INDICADA

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE TULLUSIRI, PARROQUIA SAN RAFAEL DE SHARUG, CANTÓN PUCARÁ.

DISEÑO: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
DIGITALIZACION: BORIS FABIÁN PESANTEZ CHIRIBOGA
REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO

BORIS PESANTEZ

CUENCA, MARZO DEL 2016.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

HOJA : 12/12