



# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

## **PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTAISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY.**

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

**Autor: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO**

**Director: ING. EDMUNDO BARRERA**

Cuenca-Ecuador

2016

## **DECLARACIÓN**

Yo, Maribel Zenaida Zapata Bravo, 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.

---

MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Maribel Zenaida Zapata Bravo, bajo mi supervisión.

---

ING. EDMUNDO BARRERA

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi familia, sobre todo a mi madre quien nos crio con la esperanza de hacer de mí una mujer fuerte e independiente.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia y amigos que me han ayudado en los momentos difíciles con aliento y entereza para darme fuerzas de seguir adelante.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	2
CERTIFICACIÓN .....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	6
LISTA DE IMÁGENES .....	10
LISTA DE CUADROS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I.....	15
1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.....	15
1.1 INTRODUCCIÓN .....	15
1.2 ANTECEDENTES .....	16
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4 OBJETIVOS .....	16
1.4.1. Objetivo General .....	16
1.4.2. Objetivos Específicos .....	16
CAPITULO II.....	17
2. ESTUDIOS PRELIMINARES.....	17
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	17
2.1.1 Aspectos Físicos.....	17
2.1.1.1 Ubicación Geográfica del Proyecto .....	17
2.1.1.2 Clima.....	18
2.1.1.3 Topografía y Relieve .....	18
2.1.1.4 Hidrografía.....	19
2.1.1.5 Geología.....	21
2.1.1.6 Hidrología .....	21
2.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE ASPECTOS SOCIO CULTURALES Y ECONÓMICOS .....	23
2.2.1 Estudio y Resultados de Encuestas.....	23
2.2.1.1 Salud .....	23
2.2.1.2 Economía .....	25
2.2.1.3 Población .....	29
2.2.1.4 Varios.....	29
2.2.2 Servicios Públicos .....	32

2.2.2.1 Sistema de Agua Potable .....	32
2.2.2.2 Energía Eléctrica y Telefonía .....	35
2.2.2.3 Sistema de Recolección de Desechos Solidos .....	35
2.2.2.4 Vías de Acceso .....	36
2.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	37
2.4 CONDICIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	37
2.4.1 Periodo de Diseño .....	37
2.4.2 Estudios Topográficos.....	37
2.4.3 Población .....	38
2.4.3.1 Población Flotante.....	39
2.4.4 Métodos para el Cálculo de la Población Futura.....	39
2.4.4.1 Crecimiento Aritmético .....	39
2.4.4.2 Crecimiento Geométrico .....	40
2.4.4.3 Método del MIDUVI .....	40
2.4.4.4 Crecimiento Exponencial.....	41
2.4.5 Estudios del Suelo.....	42
2.4.5.1 Caracterización Del Suelo .....	42
2.4.5.2 Características Físicas .....	42
2.4.5.3 Límites de Atterberg.....	42
2.4.5.4 Análisis Granulométrico .....	43
2.4.5.5 Proctor Modificado y Comprensión Simple .....	43
CAPÍTULO III.....	48
3. ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL.....	48
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO .....	48
3.1.1 Velocidad .....	50
3.1.2 Diámetro.....	51
3.1.3 Pendiente.....	51
3.1.4 Áreas de Aportación .....	51
3.1.5 Ubicación Y Configuración de la Red.....	52
3.1.5.1 Ubicación .....	52
3.1.5.2 Profundidad.....	52
3.1.6 Pozos y Cajas de Revisión .....	52
3.2 CAUDALES DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES.....	53
3.2.1 Aguas Residuales Domesticas.....	53
3.2.2 Factor de Mayoración.....	54
3.2.3 Caudal De Aguas Ilícitas.....	54

3.2.4 Caudal De Infiltración .....	54
3.2.5 Determinación del Caudal de Diseño .....	54
3.3 INFORMACIÓN TECNICA DE DISEÑO.....	54
3.4 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO TABLA DE CÁLCULO .....	57
3.5 TRATAMIENTOS PRIMARIOS .....	57
3.5.1 Fosa Séptica .....	57
3.5.1.1 Estabilización de la Materia Orgánica .....	57
3.5.1.2 Criterios de Diseño .....	58
3.6 BIODIGESTORES.....	61
3.7 TABLA DE CÁLCULO (EXCEL) .....	61
CAPÍTULO IV. ....	62
4.FICHA AMBIENTAL.....	62
4.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....	62
4.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA .....	62
4.3 DATOS GENERALES.....	62
4.4 MARCO LEGAL REFERENCIAL.....	65
4.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	68
4.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	68
4.7 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.....	69
4.7.1 Área de Implantación Física.....	69
4.7.2 Área de Implantación Biótica .....	70
4.8 MEDIO PERCEPTUAL.....	70
4.8.1 Área de Implantación Social .....	70
4.9 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES .....	71
4.10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	73
4.10.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos. ....	73
4.11 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	75
4.12 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	76
4.13 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....	77
4.14 PLAN DE CONTINGENCIAS .....	78
4.15 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	80
4.16 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO .....	82
4.17 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO .....	83
5. PRESUPUESTO .....	84
5.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	84
5.2 CRONOGRAMAS DE EJECUCIÓN .....	86

CAPÍTULO VI. ....	91
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	91
6.1 FILTROS BIOLÓGICOS ANAERÓBICOS .....	91
6.2 SEGURIDAD DEL PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	91
6.3 BIODIGESTORES .....	91
6.4 RUGOSIDAD ARTIFICIAL.....	91
6.5 MORTERO 1:3 .....	91
CONCLUSIONES .....	92
BIBLIOGRAFÍA .....	93
ANEXOS FOTOGRAFICO .....	94

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Implantación del Proyecto Completo en Google Earht .....	15
Imagen 2: Ubicación del Proyecto .....	17
Imagen 3: Implantación del Proyecto en Google Earht .....	18
Imagen 4: Topografía de Patapata .....	19
Imagen 5: Ubicación del Río Rircay en Google Earht.....	20
Imagen 6: Cuencas hidrográficas en las que está el Cantón Santa Isabel .....	21
Imagen 7: Isoyetas (precipitación media anual) del Cantón Santa Isabel .....	22
Imagen 8: Meses secos en el Cantón Santa Isabel .....	22
Imagen 9 Déficit/Superávit Hídrico de la Parroquia .....	23
Imagen 10: Calidad de Vivienda de la Gente de la Localidad .....	28
Imagen 11: Calidad de Vivienda Vacacional .....	28
Imagen 12: Agua Entubada.....	34
Imagen 13: Tubería del Agua al lado Izquierdo .....	34
Imagen 14: Medidor de Luz .....	35
Imagen 15: Contenedor de Basura en la Entrada de la Vía .....	36
Imagen 16: Vía de Ingreso a Patapata .....	36
Imagen 17: Topografía de Patapata .....	38
Imagen 18 Resultados de los Ensayos de Laboratorio de Suelos-Clasificación del Suelo .....	44
Imagen 19 Resultados de los Ensayos de Laboratorio de Suelos-Densidad de Suelos ....	46
Imagen 20: Toma de muestra de Suelos.....	47
Imagen 21: Topografía de Patapata tramo montañoso .....	48
Imagen 22: Tramo Montañoso Patapata.....	49
Imagen 23: Topografía Camino Vecinal Patapata .....	49
Imagen 24: Tramo Camino Vecinal Patapata.....	50
Imagen 25: Área de Aportación de Patapata .....	51
Imagen 26: Tuberías con sección parcialmente llena .....	55
Imagen 27: Tanque Séptico Tipo. ....	58
Imagen 28: Sistemas de tratamiento “in situ” .....	59

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PROYECTO .....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro 2: CAUDAL MENSUAL RÍO JUBONES.....</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro 3: ENFERMEDADES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>24</b>
<b>Cuadro 4: ASISTENCIA MÉDICA EN LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>24</b>
<b>Cuadro 5: ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>25</b>
<b>Cuadro 6: INGRESOS TOTALES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>26</b>
<b>Cuadro 7: FUENTES DE INGRESO ADICIONALES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>26</b>
<b>Cuadro 8: GASTOS PRINCIPALES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>27</b>
<b>Cuadro 9: CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>29</b>
<b>Cuadro 10: INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIMARIAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA SANTA ISABEL.....</b>	<b>30</b>
<b>Cuadro 11: INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA SANTA ISABEL.....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 12: EDUCACIÓN EN LA COMUNIDAD DE PATAPATA.....</b>	<b>32</b>
<b>Cuadro 13: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA.....</b>	<b>32</b>
<b>Cuadro 14: SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA .....</b>	<b>33</b>
<b>Cuadro 15: TEXTURA DE LA MUESTRA DE SUELO.....</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 16: CLASIFICACIÓN DEL SUELO .....</b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 17: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL LABORATORIO DE SUELOS.....</b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 18: CLASIFICACIÓN SUCS .....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 19: DISTANCIAS MÁXIMAS PARA POZOS DE REVISIÓN .....</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 20: DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 21: DATOS TÉCNICOS .....</b>	<b>56</b>
<b>Cuadro 22: FLORA .....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 23: FAUNA .....</b>	<b>70</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Fig. 1 Enfermedades de la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>24</b>
<b>Fig. 2 Asistencia Médica en la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>24</b>
<b>Fig. 3 Actividad Económica de la Comunidad de Patapata.....</b>	<b>25</b>
<b>Fig. 4 Ingresos totales de la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>26</b>
<b>Fig. 5 Fuentes de Ingreso Adicionales de la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>27</b>
<b>Fig. 6 Gastos Principales de la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>27</b>
<b>Fig. 7 Clasificación de la Población de la Comunidad de Patapata.....</b>	<b>29</b>
<b>Fig. 8 Educación en la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>32</b>
<b>Fig. 9 Sistema de Agua Potable de la Comunidad de Patapata.....</b>	<b>33</b>
<b>Fig. 10 Satisfacción del Servicio de Agua Potable de la Comunidad de Patapata .....</b>	<b>33</b>

## RESUMEN

El abastecer de agua a los conglomerados humanos, tiene como consecuencia el retiro de la mayor parte de ella, una vez que ha sido utilizada y por ende contaminada, por lo que el alcantarillado sanitario es una de las necesidades básicas para la comunidad de Patapata, permitiendo la conducción adecuada de los desechos originados por la actividad vital de la población, para posteriormente tratar las aguas y ser descargadas al río Rircay, en este caso cumpliendo con la norma, "Tulas".

El presente estudio busca el desarrollo y mejor calidad de vida para la comunidad de Patapata, puesto que el diseño de la red de alcantarillado sanitario disminuirá potencialmente los problemas de enfermedades que existen en el sector por la falta de salubridad.

Para la correcta realización del proyecto se ha previsto dividirlo en dos etapas; la primera que consta de un reconocimiento del terreno y de la recolección de datos en campo como lo son las encuestas socioeconómicas, levantamiento topográfico y toma de muestras de suelo. La segunda etapa consta de trabajo en escritorio que abarca los cálculos para el diseño sanitario así como la redacción de este documento que incluye ficha ambiental, memoria de cálculo y presupuesto de la obra, logrando así que el proyecto sea de calidad y lo más económico posible, ya que se ejecuta teniendo en cuenta el compromiso de la Universidad Católica de Cuenca con la ayuda a la comunidad.

Palabras clave: ALCANTARILLADO, DOTACIÓN, APORTE, FICHA AMBIENTAL, CÁLCULO HIDRAÚLICO.

## **ABSTRACT**

The supply of water to human clusters, has consequently been the withdrawal of most of it, once it has been used and therefore contaminated, so a sanitary sewer is one of the basic needs for the community of Patapata, allowing the proper conduct of the waste caused by the critical activity of the population, to then treat water and be discharged to the river Rircay, in this case meeting with the standard, "Tulas".

This study aims the development and better quality of life for the community of Patapata, since the design of the sewage system decreases potentially disease problems that exist in the sector due to the lack of sanitation.

For the successful implementation of the project it is planned to divide it into two stages; the first consisting of a field survey and data collection in the field such as socioeconomic surveys, topographic and soil sampling. The second stage consists in working at desk covering the calculations for the sanitary design and drafting this document including the environmental record, memory calculation and construction budget, thus achieving the quality of the project economical as possible thus it is performed considering the commitment of the Catholic University of Cuenca with help to the community.

Keywords: SEWER, MANNING, CONTRIBUTION, SHEET ENVIRONMENTAL, HYDRAULIC CALCULATION.

## CAPÍTULO I.

### 1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

La dotación de servicios básicos es primordial para toda comunidad ya que su principal problemática proviene de la falta de estos. La comunidad de Patapata, Lacay y Los Pueres pertenecientes al cantón Santa Isabel, Provincia del Azuay requiere inmediata intervención en cuanto al sistema de alcantarillado sanitario pues esta comunidad carece del mismo. En virtud de ello se propone entonces El Estudio y Diseño de la Red de Alcantarillado Sanitario, el cual brindará una correcta conducción de las aguas servidas y posterior tratamiento, disminuyendo con esto los problemas de insalubridad y posterior contaminación debido a las condiciones actuales.



**Imagen 1: Implantación del Proyecto Completo en Google Earht**

**Fuente:** El Autor

Esta investigación estará enfocada al diseño del alcantarillado sanitario del sector de Patapata el cual se encuentra delimitado en la imagen anterior por los iconos amarillos de "INICIO" y "pfinal" para continuación del proyecto se han realizado tres temas de investigación anexados para dar cumplimiento del convenio con el GAD Municipal del Santa Isabel

La realización de este proyecto beneficia sin duda a toda la comunidad de Patapata y sus alrededores, puesto que la mejora de este servicio básico aumenta las condiciones de salud así como también su desarrollo económico, turístico y comercial.

El presente trabajo de investigación, considera para su adecuada ejecución, el uso de leyes y normas ecuatorianas logrando así cumplir con las expectativas del GAD Municipal de Santa Isabel, que son quienes prestan el servicio de agua potable y alcantarillado a la cabecera cantonal.

## **1.2 ANTECEDENTES**

Queriendo cumplir con los objetivos del buen vivir, el GAD municipal de Santa Isabel se realiza un convenio con la Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca firmado en noviembre del 2014, con la cual se desarrolla el presente trabajo de investigación, "PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTA ISABEEL, PROVINCIA DEL AZUAY".

Este estudio permitirá a la comunidad de Patapata realizar el correcto manejo y tratamiento de aguas residuales dando solución a la principal problemática de insalubridad que esta comunidad presenta mejorando así sus condiciones de vida.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La comunidad de Patapata, cantón Santa Isabel, tiene en uso la UBS (Unida Básica Sanitaria) por medio de pozos sépticos, cuyas descargas se realizan directamente al Rio Rircay afectando al medio ambiente así como también la salubridad de la población lo cual provoca una serie de inconvenientes como emanación de olores desagradables, presencia de insectos, alta contaminación de natas subterráneas, obstrucción de los drenajes y tuberías. El agua servida posee características físico químicas desconocidas, ya que no existe un estudio oficial de la calidad del agua al ser descargada, lo que sin el tratamiento adecuado va a presentar problemas de contaminaciones hídricas así como también enfermedades al ser humano.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

El objetivo del presente trabajo de investigación es realizar la Proyección y Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para las aguas residuales de la comunidad Patapata, Parroquia Santa Isabel, Cantón Santa Isabel.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el estudio socioeconómico de la población.
- Realizar el diseño de la red de alcantarillado sanitario de la comunidad de Patapata
- Realizar el plan de manejo ambiental del sector.
- Cumplir con las normas de aguas residuales para su tratamiento, con el fin de conservar el Rio Rircay.

## CAPITULO II.

### 2. ESTUDIOS PRELIMINARES

#### 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

##### 2.1.1 Aspectos Físicos

##### 2.1.1.1 Ubicación Geográfica del Proyecto

La comunidad de Patapata está ubicada en la región sur del Ecuador, dentro del cantón Santa Isabel al sur y suroeste de la Provincia del Azuay, está limitada con la comunidad de Lacay bajo y la vía principal de Santa Isabel al sur, llegando a medir unos 5km aproximadamente de red principal.

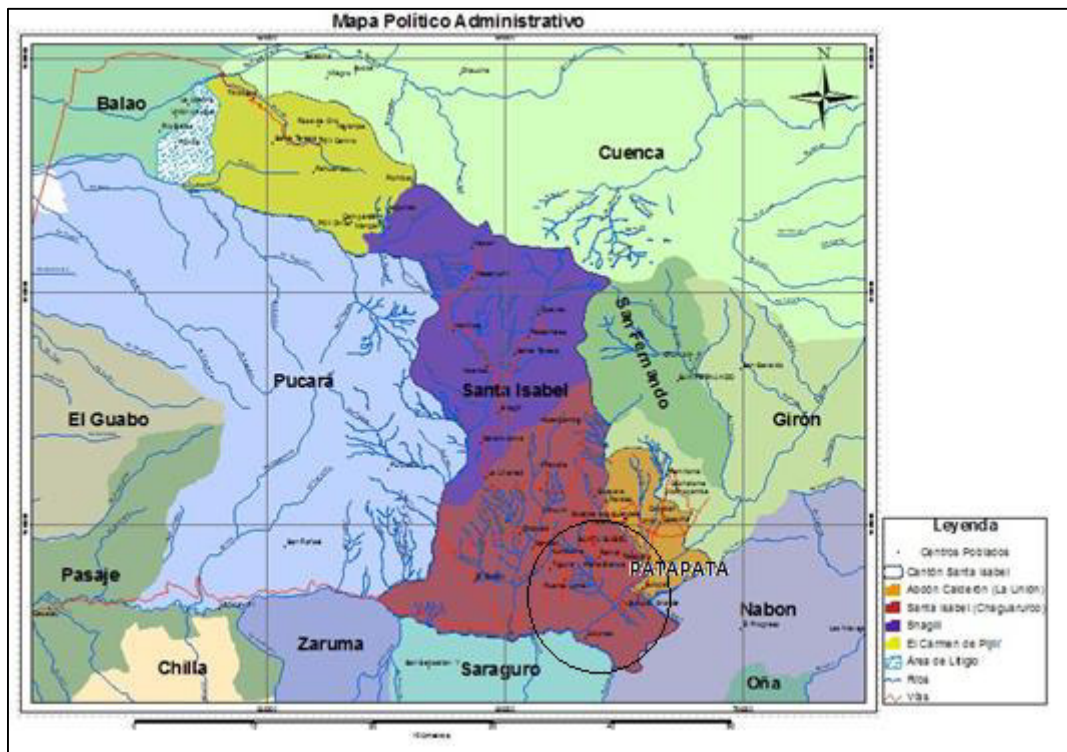
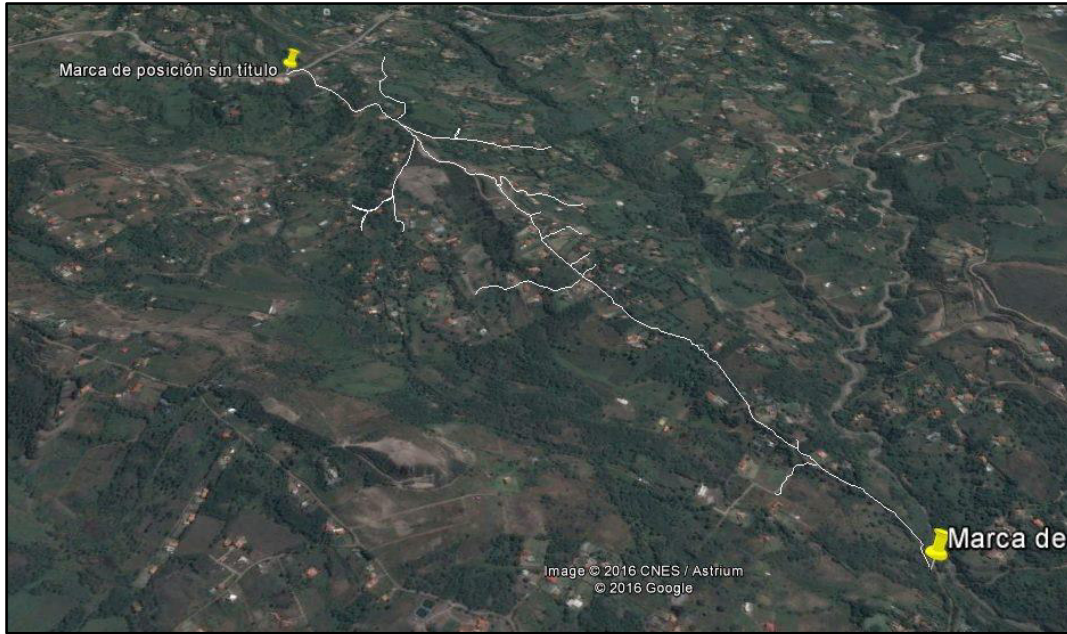


Imagen 2: Ubicación del Proyecto

Fuente: Plan de Desarrollo Local del Cantón Santa Isabel (SIISE V.3.5.2003, INFOPLAN 2003)



**Imagen 3: Implantación del Proyecto en Google Earht**

**Fuente:** El Autor

Tiene las siguientes coordenadas geográficas (UTM):

**Cuadro 1: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PROYECTO**

Proyecto	Coordenadas	
	Norte	Este
Inicio	9638161.024	689495.103
Final	9635940.932	691241.346

**Fuente:** El Autor

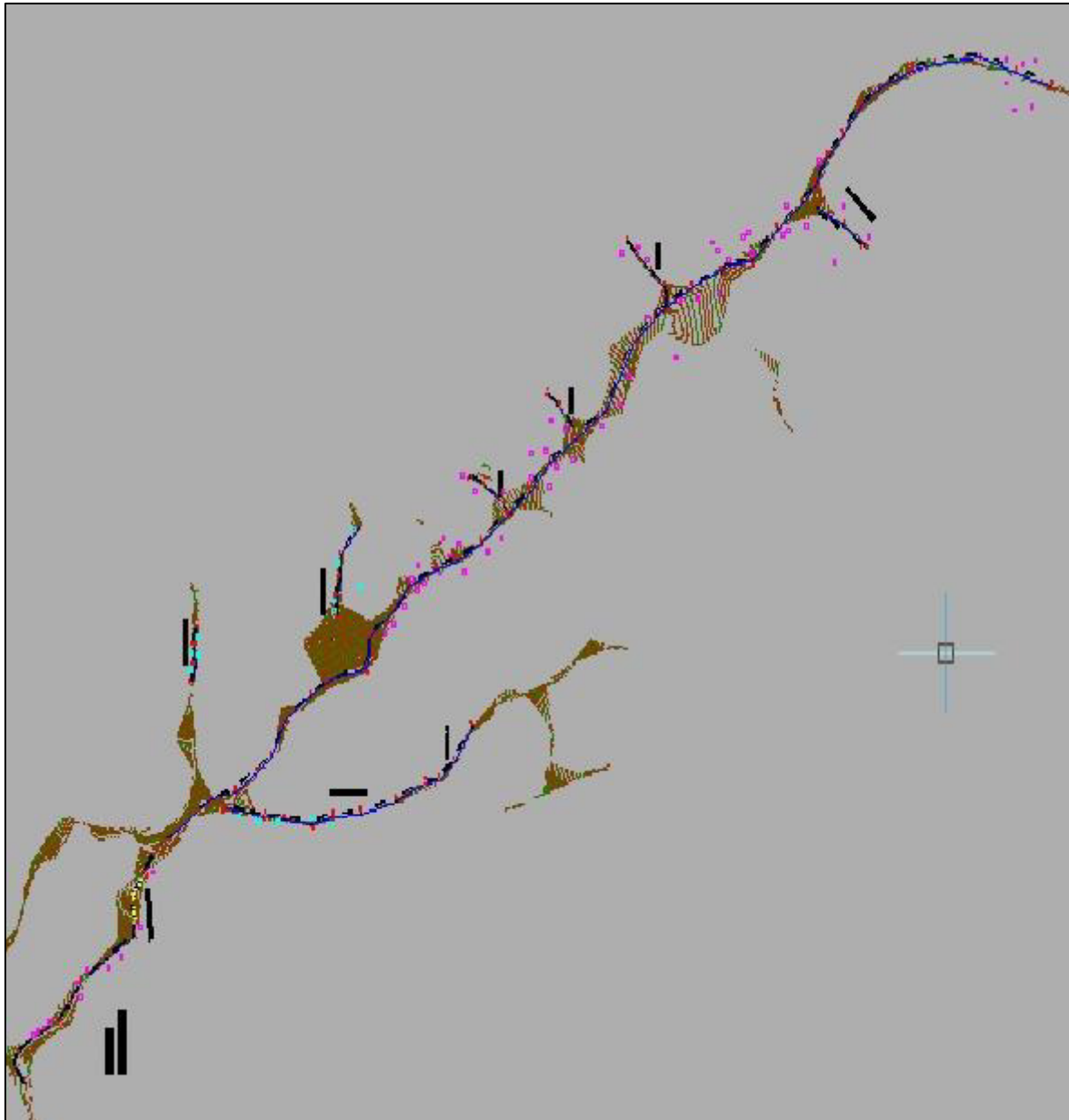
### **2.1.1.2 Clima**

La comunidad de Patapata presenta un clima temperado subhúmedo la mayoría de meses en el año y subtropical muy seco en el resto de meses según el Plan de Ordenamiento territorial de Santa Isabel. Su temperatura varía durante el año de 12° a 18° centígrados y de 18° a 22° centígrados en épocas más cálidas que son en los meses de junio a diciembre. La precipitación esta entre 500 a 1000mm las cuales se presentan desde el mes de enero a mayo.

### **2.1.1.3 Topografía y Relieve**

Topografía.- La comunidad de Patapata cuenta con un total de 10.49 Ha de terreno y el rango altitudinal donde se emplaza el proyecto va desde 1111.700 a 1368.630m.s.n.m.

Relieve.- Está expuesta ampliamente en las partes altas y en las pendientes, se caracteriza por presentar cimas de cordillera y sus laderas varían de moderadas a abruptas, desarrolladas en las rocas pertenecientes a la Formación Piñón y cubiertas por material volcánico de la Formaciones Saraguro y Tarqui. (Extracto tomado del Plan de Ordenamiento Territorial de Sta. Isabel).



**Imagen 4: Topografía de Patapata**

**Fuente:** El Autor

#### **2.1.1.4 Hidrografía**

El río Rircay atraviesa la comunidad de Patapata siendo su principal cuerpo de agua, que por la irregularidad del terreno se fracciona en quebradas y microcuencas, en las épocas de invierno se manifiestan con fuertes escorrentías arrastrando sedimentos debido a la erosión de los terrenos, mientras que en el periodo seco comprendido en un aproximado de 8 meses, el caudal del río disminuye produciendo un déficit hídrico.

Río Rircay  
Latitud: -3.33333    Longitud: -79.3167



**Imagen 5: Ubicación del Río Rircay en Google Earht**

**Fuente:** El Autor

El río Rircay recorre el sector hasta unirse con el río León que posterior formara parte del río Jubones cuyo caudal promedio mensual es de 20m<sup>3</sup>/s a una temperatura de 20 grados centígrados por una longitud aproximada de 80km.

**Cuadro 2: CAUDAL MENSUAL RÍO JUBONES**

<b>CANTON SATA ISABEL: Caudales mensuales (m<sup>3</sup>/s) con probabilidad de excedencia Río Jubones D.J. Minas</b>												
Probabilidad (%)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1	50,09	90,1	110,2	111,6	86,79	69,27	56,1	42,9	41,	38,	37,93	50,87
2	40,82	71,76	89,42	90,66	70,48	57,37	47,8	37,8	33,	31,0	30,51	40,19
3	35,02	60,3	76,46	77,55	60,28	49,93	42,6	34,1	28,	26,3	25,87	33,51
4	30,58	51,52	66,53	67,52	52,47	44,23	38,6	3	2	22,8	22,32	28,4
5	26,81	44,06	58,09	58,99	45,84	39,39	35,2	28,0	21,	19,8	19,	24,06
6	23,36	37,24	50,37	51,19	39,77	34,96	32,1	25	18,	17,1	16,54	20,08
7	19,99	30,56	42,82	43,55	33,83	30,63	29	21,9	1	14,4	13,84	16,2
8	16,4	23,47	34,8	35,44	27,52	26,02	25,8	18,2	1	11,5	10,98	12,07
9	11,98	14,72	24,89	25,43	19,74	20,34	21	13,1	9,2	8,0	7,4	6,97
Media	29	48,4	63,04	64	49,7	42,2	37,	28,	23,	21,	21,1	26,6

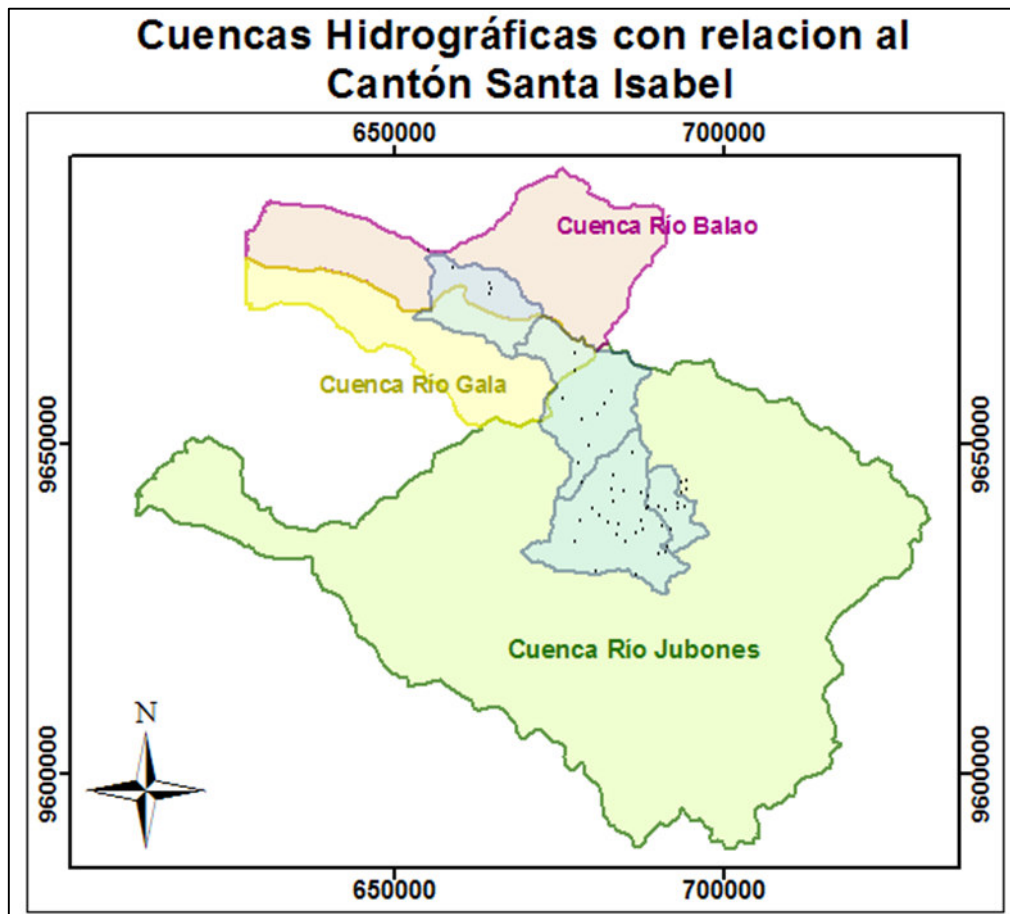
**Fuente:** P.D.O.T- de Santa Isabel

### 2.1.1.5 Geología

La formación geológica que se presenta en la zona es Mera (QM) (Holoceno): estas formas se refieren a los depósitos, que se han formado por los deslizamientos ocurridos en los flancos de las laderas, cuyos materiales se han acumulado en las partes bajas de las pendientes, formando depósitos constituidos de una mezcla heterogénea de bloques angulosos en una matriz de grano fino. Los relieves tienen una forma semi circular abierta en sentido del movimiento con escarpes en la parte superior, luego se amontona el material hasta terminar con una suave pendiente de acumulación menor. (Extracto tomado del Plan de Ordenamiento Territorial de Sta. Isabel).

### 2.1.1.6 Hidrología

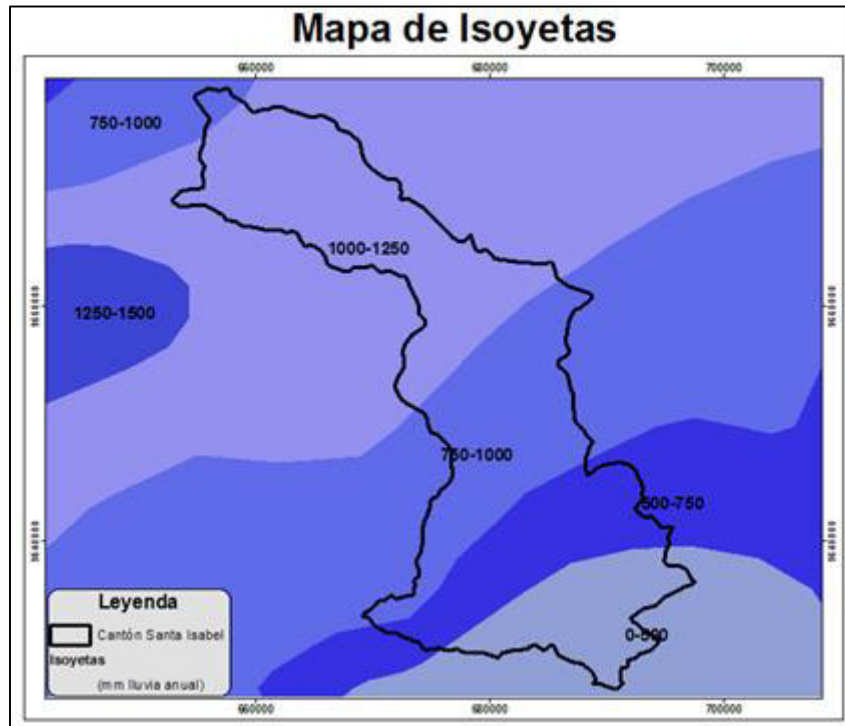
La parroquia de Santa Isabel se encuentra íntegramente dentro de la cuenca del Río Jubones pero la parroquia de Patapata es interceptada por la microcuenca del Río Rircay. Ver imagen a continuación.



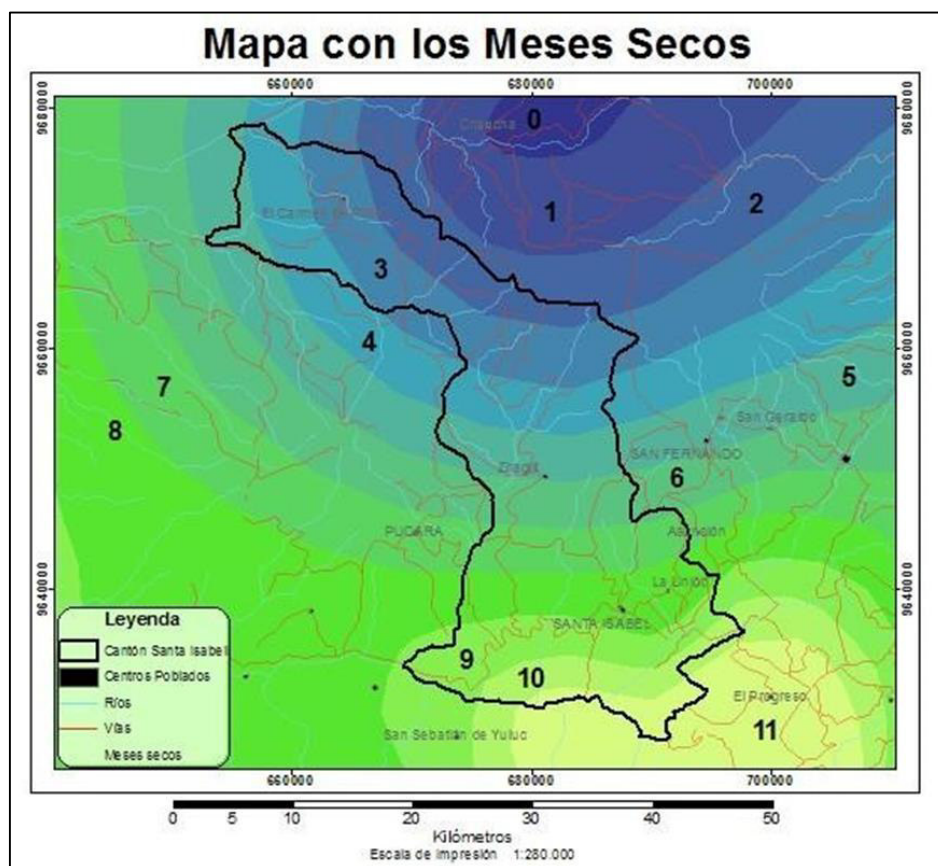
**Imagen 6: Cuencas hidrográficas en las que está el Cantón Santa Isabel**

**Fuente:** Plan de Desarrollo Local del Cantón Santa Isabel (SIISE V.3.5.2003, INFOPLAN 2003)

En la parroquia de Santa Isabel se registra menor densidad de lluvias anuales, las cuales varían de aproximadamente 0 a 500mm de lluvia, pues presenta una época seca que dura casi todo el año de alrededor de 10 meses, esta corresponde al sector desierto del Jubones. Ver las siguientes imágenes.



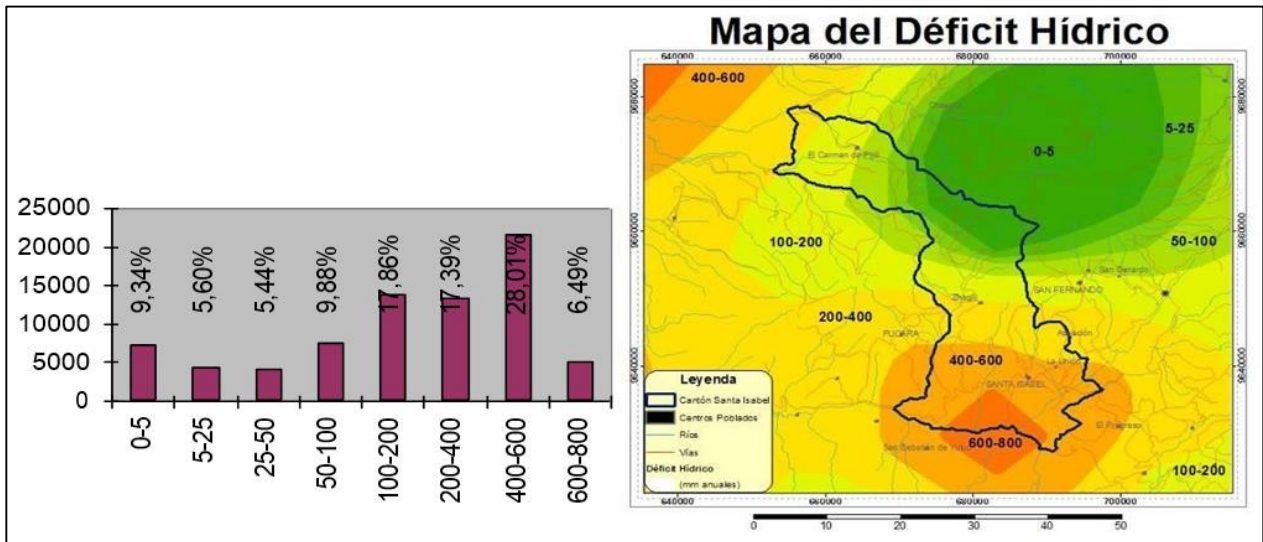
**Imagen 7: Isoyetas (precipitación media anual) del Cantón Santa Isabel**  
**Fuente:** Plan de Desarrollo Local del Cantón Santa Isabel (SIISE V.3.5.2003, INFOPLAN 2003)



**Imagen 8: Meses secos en el Cantón Santa Isabel**  
**Fuente:** Plan de Desarrollo Local del Cantón Santa Isabel (SIISE V.3.5.2003, INFOPLAN 2003)

## Balance Hídrico

Según el PDL Santa Isabel indica que los meses de febrero a marzo presentan superávit que junto con el uso inapropiado de los recursos naturales han conllevado a que se presente una deficiencia hídrica como lo demuestra la siguiente figura.



**Imagen 9 Déficit/Superávit Hídrico de la Parroquia**

**Fuente:** Plan de Desarrollo Local del Cantón Santa Isabel

El mayor rango de deficiencia de agua presenta entre 400-600mm de agua al año.

## 2.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE ASPECTOS SOCIO CULTURALES Y ECONÓMICOS

### 2.2.1 Estudio y Resultados de Encuestas

Se ha realizado una encuesta socio-económica de alcantarillado con el fin de determinar los aspectos económico, social y demográfico de la Comunidad Patapata.

El resumen y análisis de la encuesta nos han dado como resultado el evidente dato de diferencia social entre las personas que residen en el sector y quienes escogen construir sus residencias vacacionales en el mismo.

Los ingresos económicos de la población local son inferiores al mínimo en su mayoría, por el contrario la población visitante posee ingresos económicos altos lo cual influye dentro de la economía, salud y otros datos que serán analizados individualmente

#### 2.2.1.1 Salud

La comunidad Patapata debe acercarse al centro de salud más cercano que se encuentra en el centro parroquial de Santa Isabel, el cual cuenta con una enfermera, un doctor y un odontólogo, así como también las personas que son afiliadas al seguro social hacen uso del mismo y en mínima cantidad utilizan los servicios de doctores particulares, que en su mayoría es gente domiciliada en Cuenca cuyas residencias vacacionales están en el sector.

Los datos que han echado las encuestas es que las enfermedades más comunes que se suscitan dentro de la comunidad son gripes, infecciones, parásitos, hernia inguinal, infarto, edema pulmonar, ahogamiento, insuficiencia renal, senectud, bronco neumonía etc.

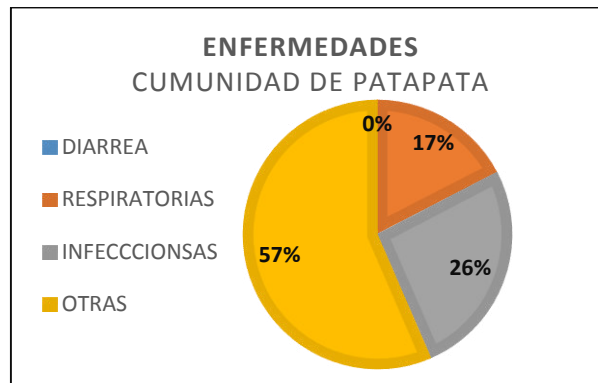
**Cuadro 3: ENFERMEDADES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

SALUD: ENFERMEDADES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
DIARREA	-	0	0
RESPIRATORIAS	-	4	17,39
INFECCIONSAS	-	6	26,09
OTRAS	-	13	56,52
TOTAL	-	23	100

Fuente: El Autor

**Fig. 1 Enfermedades de la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

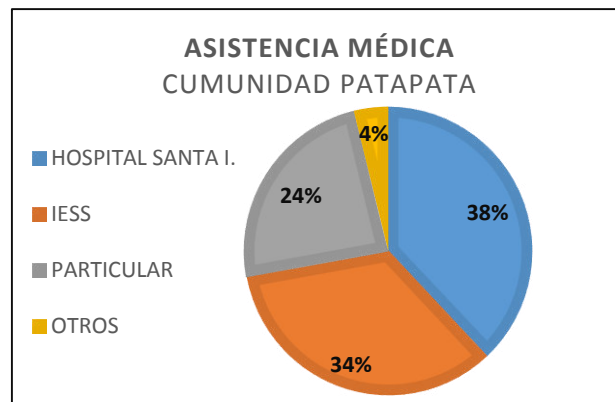
**Cuadro 4: ASISTENCIA MÉDICA EN LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

SALUD: ASISTENCIA MÉDICA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
HOSPITAL SANTA I.	-	30	37,97
IESS	-	27	34,18
PARTICULAR	-	19	24,05
OTROS	-	3	3,8
TOTAL	-	79	100

Fuente: El Autor

**Fig. 2 Asistencia Médica en la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

### 2.2.1.2 Economía

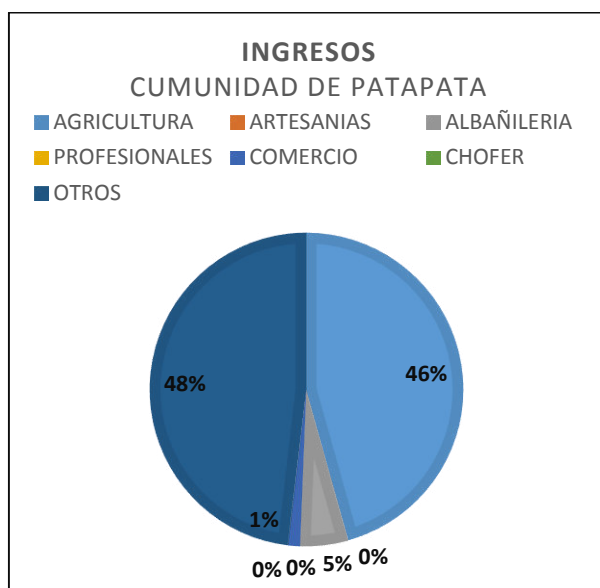
La población económicamente activa es inferior a la inactiva, a esta última pertenece las mujeres en su mayoría, esto deja ver que este grupo realiza trabajo doméstico el cual se asume como no productivo, una de las principales actividades económicas a las cuales se dedican los habitantes de la comunidad son la agrícola, cultivan caña de azúcar, cebolla, tomate, café, pimiento, frutas y yuca.

**Cuadro 5: ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

ACTIVIDAD ECONÓMICA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
AGRICULTURA	Hab	37	45,68
ARTESANIAS	Hab	0	0
ALBAÑILERIA	Hab	4	4,94
PROFESIONALES	Hab	0	0
COMERCIO	Hab	1	1,23
CHOFER	Hab	0	0
OTROS	Hab	39	48,15
TOTAL	Hab	81	100

Fuente: El Autor

**Fig. 3 Actividad Económica de la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

Los ingresos de la población local en su mayoría son inferiores al sueldo básico y cuyo principal aportador económico es el padre de familia en la mayoría de los casos, en menor proporción la madre o hijos, dentro de los ingresos extras de la población se encuentran los arriendos y la mayoría casos la gente local cuenta con el subsidio del gobierno “bono solidario”.

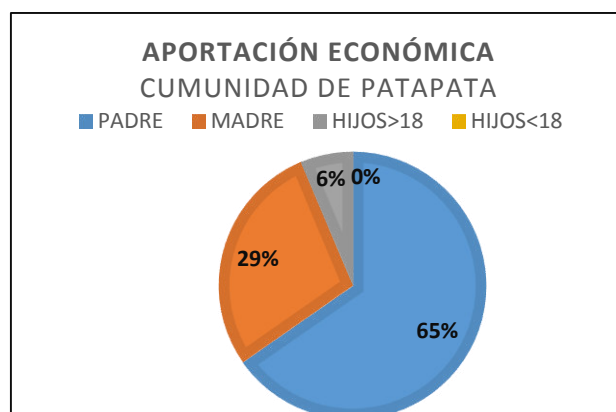
**Cuadro 6: INGRESOS TOTALES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

VALORES DE INGRESOS TOTALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE	ACUMULADO %	OBSER.
PADRE	\$	12430	53,83	82,46	FAMILIAR
MADRE	\$	5410	23,43		
HIJOS>18	\$	1200	5,2		
HIJAS>18	\$	0	0		
ARRIENDOS	\$	3750	16,24	17,54	ADICIONAL
GIROS EXTERIOR	\$	0	0		
BONO DEL GOBIERNO	\$	300	1,3		
TOTAL	\$	23090	100	100	

Fuente: El Autor

**Fig. 4 Ingresos totales de la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

La población del sector también recibe ingresos adicionales, en su mayoría de arriendos a sus viviendas así como el bono del gobierno.

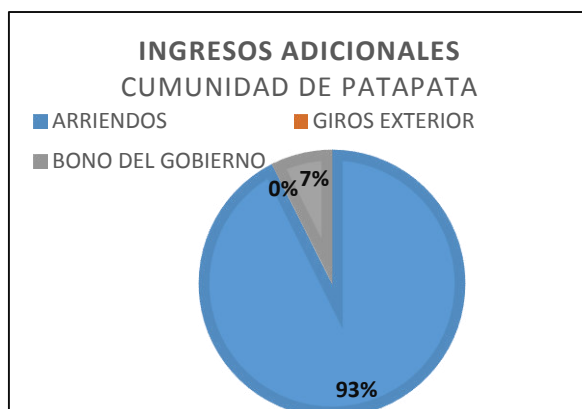
**Cuadro 7: FUENTES DE INGRESO ADICIONALES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

FUENTES DE INGRESO ADICIONALES FAMILIAR

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
ARRIENDOS	\$	3750	92,59
GIROS EXTERIOR	\$	0	0
BONO DEL GOBIERNO	\$	300	7,41
TOTAL	\$	4050	100

Fuente: El Autor

**Fig. 5 Fuentes de Ingreso Adicionales de la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

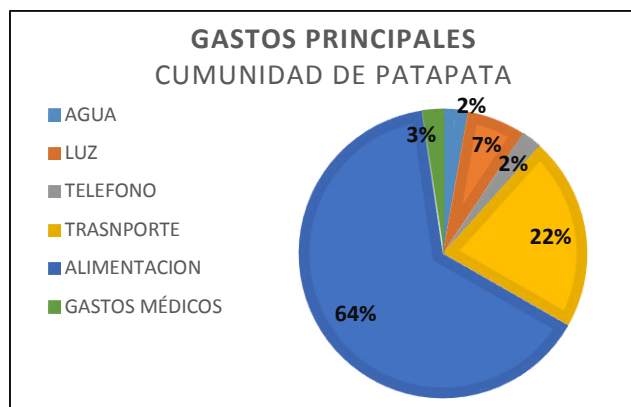
Dentro de los principales gastos están los servicios básicos como: agua en menor proporción ya que esta es entubada y de bajo costo, luz cuyo precio es módico, teléfono que en su mayoría es telefonía celular, transporte que es privado o a base de camionetas que funcionan como taxis del sector y el mayor gasto que es la alimentación del hogar.

**Cuadro 8: GASTOS PRINCIPALES DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

GASTOS PRINCIPALES			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
AGUA	\$	492	2,75
LUZ	\$	1170	6,55
TELEFONO	\$	420	2,35
TRANSPORTE	\$	3860	21,61
ALIMENTACION	\$	11500	64,39
GASTOS MÉDICOS	\$	417	2,33
TOTAL	\$	17859	100

Fuente: El Autor

**Fig. 6 Gastos Principales de la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

Con esto podemos concluir que la población local en general es de bajos ingresos económicos pero contrarresta la gente cuya residencia es vacaciona y cuyos ingresos son altos para poder solventar su residencia vacacional.



**Imagen 10: Calidad de Vivienda de la Gente de la Localidad**

**Fuente:** El Autor



**Imagen 11: Calidad de Vivienda Vacacional**

**Fuente:** El Autor

### 2.2.1.3 Población

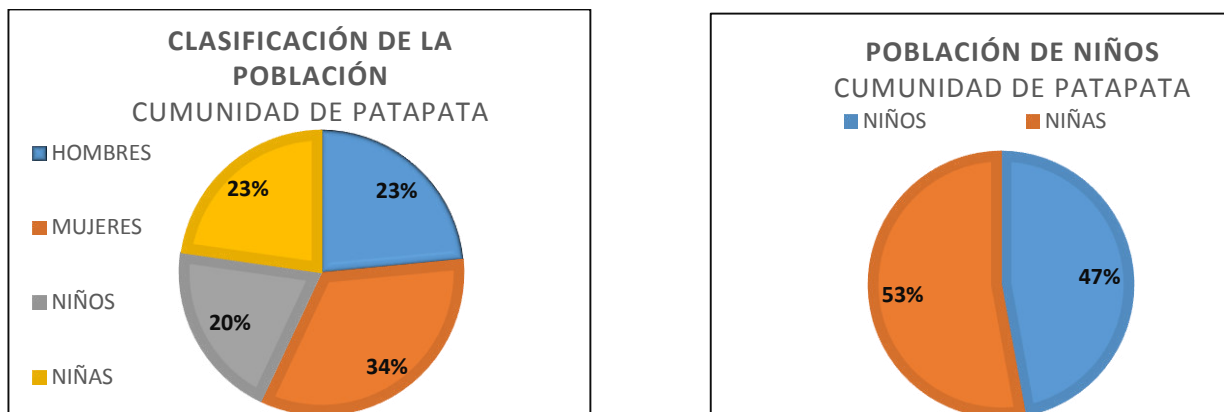
Según las encuestas realizadas, la comunidad de Patapata cuenta con una población de 400 habitantes de los cuales 175 son del género masculino dividido en 94 hombres y 81 niños y 225 son del género femenino siendo 134 mujeres y 91 niñas. Su gran mayoría representa una población joven mientras que la tercera edad se encasilla en un mínimo porcentaje.

**Cuadro 9: CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
HOMBRES	Hab	94	23,5
MUJERES	Hab	134	33,5
NIÑOS	Hab	81	20,25
NIÑAS	Hab	91	22,75
TOTAL HAB.	Hab	400	100

Fuente: El Autor

**Fig. 7 Clasificación de la Población de la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

Esta población está distribuida dentro del área que será servida que es alrededor de 10.94 hectáreas divididas dentro del ramal principal cuya longitud es de 3075mts de longitud aproximadamente, 360mts en ramales secundarios y 980mts en condominales.

### 2.2.1.4 Varios

Acerca de los centros educativos.- Los niños y jóvenes de la parroquia de Patapata tienen un establecimiento educativo primario dentro de su territorio, por lo que es necesario salir a sus alrededores dentro de la Parroquia de Santa Isabel para acceder a educación secundaria.

Generalmente la gente perteneciente al cantón Santa Isabel que desea adquirir una educación superior tiene que salir a las ciudades cercanas, por lo general a la ciudad de Cuenca en busca de su auto superación.

Existen 21 establecimientos primarios y 2 secundarios dentro de la parroquia.

(Ver cuadro 1 y 2)

**Cuadro 10: INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIMARIAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA SANTA ISABEL**

<b>CANTON SANTA ISABEL: Establecimientos educativos primarios de la parroquias Santa Isabel.</b>						
<b>ESCUELA</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>SECTOR</b>	<b>TIPO DE ESTABLECIMIENTO</b>	<b>N* ESTUDIANTES</b>	<b>N* PROFESORES</b>	
MANUEL IGNACIO OCHOA	SANTA ISABEL	SULUPALI	FISCAL	41	3	
1 DE JUNIO	STA ISABEL	CHALCALO	FISCAL	16	1	
FERNANDO ARAGON	STA ISABEL		FISCAL	492	14	
ISABEL DE CASTILLA	STA ISABEL		FISCAL	291	11	
MENSAJEROS DE LA PAZ	STA ISABEL		PARTICULAR	140	12	
EULOGIO ABAD	STA ISABEL	TUGULA	FISCAL	14	1	
10 DE DICIEMBRE	STA ISABEL	HUASIPAMBA	FISCAL	14	1	
REFAEL VINTIMILLA	STA ISABEL	JUNONES	FISCAL	25	2	
LA INMACULADA	STA ISABEL		FISCOMISIONAL	237	12	
LUZ EL DIA	STA ISABEL	TOTORAS	FISCAL	12	1	
JUAN DE SALINAS	STA ISABEL	SAN ALFOSO	FISCAL	21	1	
20 DE ENERO	STA ISABEL		FISCAL	366	12	
LUIS ALBERTO LUNA TOBAR	STA ISABEL		PARTICULAR	80	12	

**STA ISABEL**

FEDERICO VALENCIA	STA ISABEL	PATAPATA	FISCAL	73	4
JOSE LUIS TAMAYO	STA ISABEL	SAN PEDRO	FISCAL	30	2
AURELIO MOSQUERA	STA ISABEL	SALINAS	FISCAL	16	1
EMILIANO HINOSTROZA	STA ISABEL	CAÑARIBAMBA	FISCAL	99	6
ROBERTO PALACIOS	STA ISABEL	TABLON	FISCAL	54	3
SERGIO R. VALVERDE	STA ISABEL	GUAYARA	FISCAL	73	4
LUIS COBOS	STA ISABEL	TOTORAS	FISCAL	5	1
RODRIGO PALACIOS	STA ISABEL	LUNDUMA	FISCAL	31	2
TOTAL				2148	107

Fuente: P.D.O.T- de Santa Isabel

**Cuadro 11: INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA SANTA ISABEL**

<b>CANTON SANTA ISABEL: ESTABLECIMIENTO EDUCATIVOS SECUNDARIOS UBICACIÓN EN LAS CABECERAS PARROQUIA DEL CANTON SANTA ISABEL</b>						
<b>CANTON</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>ESTABLECIMIENTO</b>	<b>TIPO DE ESTABLECIMIENTOS</b>	<b>N ESTUDIANTES</b>	<b>N PROFESORES</b>	
STA ISABEL	STA ISABEL	MENSAJEROS DE LA PAZ	PARTICULAR	226	8	
	STA ISABEL	STA ISABEL	FISCAL	1245	44	
	ABDON CALDERON	JAIME ROLDOS	ABDON CALDERON	260	18	
	SHAGLLI	SHAGLLI	FISCAL	59	12	
	CARMEN DE PIJILI	16 DE JULIO	FISCOMISIONAL	85	6	

Fuente: P.D.O.T- de Santa Isabel

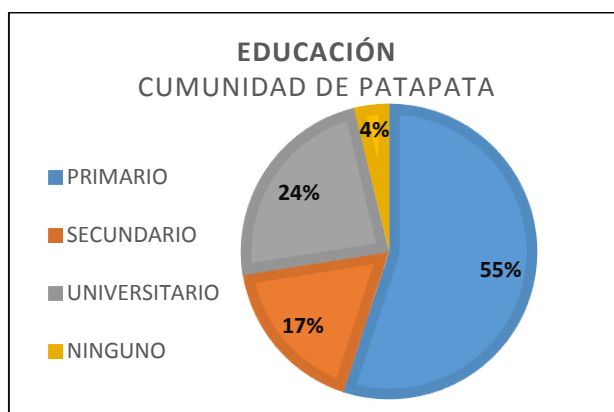
La comunidad de Patapata en su mayoría goza de educación primaria y en su minoría ha contado con la ayuda de la alfabetización mediante programas sociales, pocas son las personas que han tenido la oportunidad de llevar a su fin la secundaria y el pequeño porcentaje de nivel universitario pertenece a los propietarios de las diferentes casas vacacionales ubicadas en el sector.

**Cuadro 12: EDUCACIÓN EN LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

EDUCACIÓN			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRIMARIO	Hab	44	55
SECUNDARIO	Hab	14	17,5
UNIVERSITARIO	Hab	19	23,75
NINGUNO	Hab	3	3,75
TOTAL	Hab	80	100

Fuente: El Autor

**Fig. 8 Educación en la Comunidad de Patapata**



Fuente: El Autor

## 2.2.2 Servicios Públicos

### 2.2.2.1 Sistema de Agua Potable

La comunidad de Patapata no cuenta con el servicio agua potable, y en su mayoría las viviendas son abastecidas con agua entubada de dos sectores, la de la Junta de Agua de Patapata y de Los Pueres, por lo general el sector se abastece con el agua de la Junta de Agua de Patapata pero los fines de semana que la población vacacional arriba hacia el sector existe un sobreconsumo por lo cual no se puede abastecer al conglomerado, quedándose así los habitantes locales sin el servicio por lo que se llevado a consumir el agua perteneciente al sector Los Pueres para cumplir con sus necesidades.

El costo del agua adquirida por los habitantes es sumamente económica entre 1 a 5\$ mensuales por lo que la calidad del agua es baja y tratada por cada uno de los usuarios ya sea clorándola o hirviéndola para su posterior consumo.

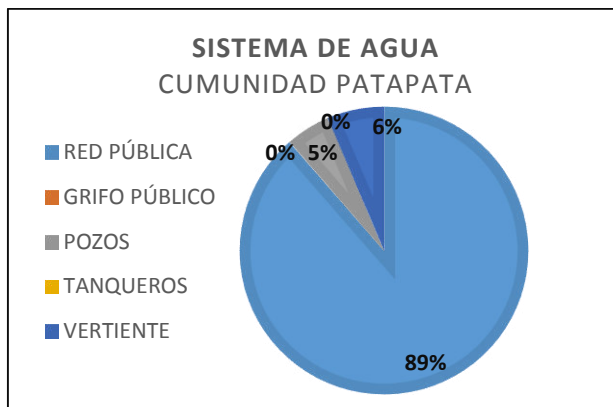
**Cuadro 13: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA**

AGUA: SISTEMA DE AGUA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
RED PÚBLICA	-	70	88,61
GRIFO PÚBLICO	-	0	0

POZOS	-	4	5,06
TANQUEROS	-	0	0
VERTIENTE	-	5	6,33
TOTAL	-	79	100

Fuente: El Autor

Fig. 9 Sistema de Agua Potable de la Comunidad de Patapata



Fuente: El Autor

Hay inconformidad con el nivel del servicio impartido por parte de la junta de agua.

Cuadro 14: SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE PATAPATA

AGUA: SATISFACCIÓN DEL SERVICIO			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	-	4	5
NO	-	76	95
TOTAL	-	80	100

Fuente: El Autor

Fig. 10 Satisfacción del Servicio de Agua Potable de la Comunidad de Patapata



Fuente: El Autor



**Imagen 12: Agua Entubada**

**Fuente:** El Autor



**Imagen 13: Tubería del Agua al lado Izquierdo**

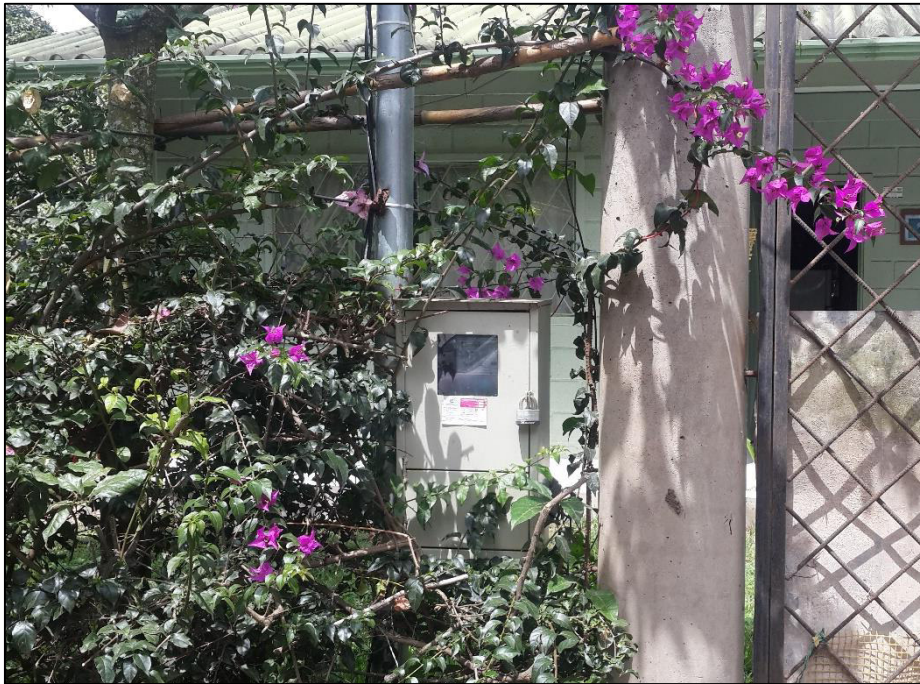
**Fuente:** El Autor

### 2.2.2.2 Energía Eléctrica y Telefonía

El servicio de energía eléctrica es dotado al 100% a la comunidad, su abastecimiento es emitido y regulado por la CONELEC, pero su suministro se lo realiza a través de empresas eléctricas conocidas como distribuidoras. Esta, se encuentra ubicada en el cantón Girón, la subestación # 14, denominada Lentag de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur.

Este servicio se encuentra en buenas condiciones dentro de la población y por lo general a un precio moderado y accesible tanto para la comunidad fija como para la turista.

En cuanto a telefonía: El 20% de la comunidad de Patapata cuenta con el servicio de telefonía fija mientras que el 57% cuenta con telefonía móvil.



**Imagen 14: Medidor de Luz**

**Fuente:** El Autor

### 2.2.2.3 Sistema de Recolección de Desechos Solidos

El servicio de recolección es realizado por parte de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de aseo Integral de la cuenca del Jubones (EMMAICJ) pero esta solo abarca el área de la vía principal de Santa Isabel, siendo pocos los que toman como opción el largo recorrido para desemboque de sus desechos, sin abastecer así, a toda la comunidad que en su mayoría queman sus desperdicios no orgánicos y los orgánicos los utilizan como abono, contaminando así el medio ambiente de manera directa.



**Imagen 15: Contenedor de Basura en la Entrada de la Vía**

**Fuente:** El Autor

#### **2.2.2.4 Vías de Acceso**

Las vías de acceso a la comunidad son de tercer orden y se encuentran en mal estado, exceptuando por la vía principal de Santa Isabel, la cual es asfaltada. Los accesos son lastrados pero el deterioro y falta de mantenimiento de carretera formando grandes cunetas a pesar de los trabajos propios de los habitantes por lo que no permite el fácil acceso a la comunidad.



**Imagen 16: Vía de Ingreso a Patapata**

**Fuente:** El Autor

## **2.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

La comunidad de Patapata crece turísticamente cada año por lo que se ha visto en la necesidad de implementar un sistema de alcantarillado, el cual es de vital importancia pues representa uno de los fuertes para el desarrollo de la comunidad, ya que este no cuenta con un sistema para excretas, sus habitantes utilizan el UBS (Unidad Básica Sanitaria) pozo séptico, que con el transcurrir del tiempo y crecimiento poblacional no abastece de manera correcta generando problemas ambientales y de salud; Así como también las aguas lluvias se empoza siendo un foco de infecciones para el sector, esto sumado a un mal hábito de higiene es motivo para la proliferación de enfermedades y contaminación del suelo.

## **2.4 CONDICIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**

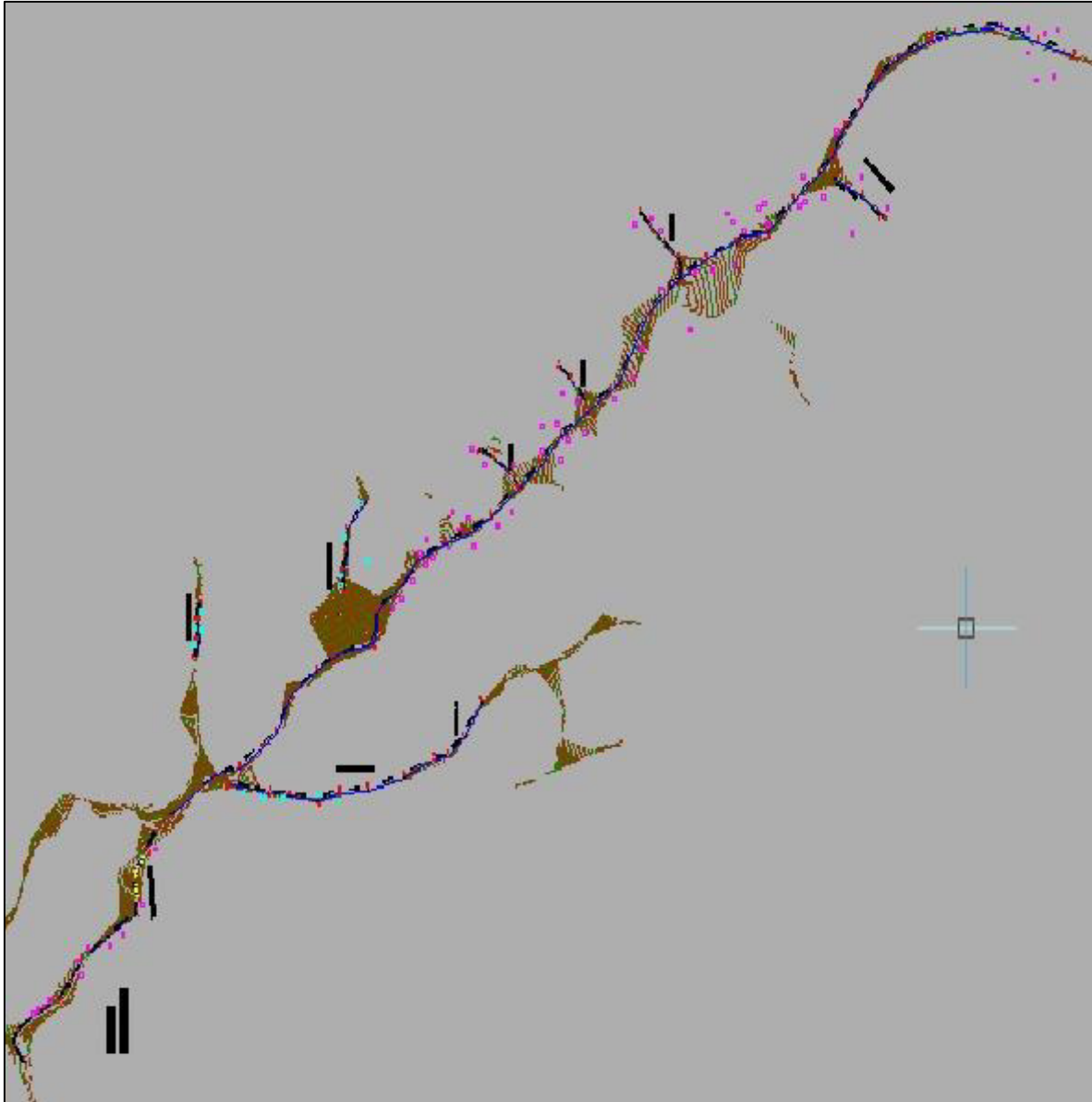
### **2.4.1 Periodo de Diseño**

El tiempo considerado eficaz de funcionamiento del alcantarillado, en óptimas condiciones sin necesidad de ampliaciones durante todo el período de diseño, según el código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias será el proyectado para un periodo de 20 años, mismo para el que se tomara en cuenta el crecimiento de la población así como de la vida útil de los materiales a usarse en la obra.

### **2.4.2 Estudios Topográficos**

El levantamiento topográfico es muy importante al momento de diseñar el alcantarillado sanitario del sector Patapata pues permite conocer desniveles, cotas y demás puntos de interés en el terreno. El mismo se realizó con una estación total de alta precisión, cabe indicar que el levantamiento ha sido geo referenciado en coordenadas WGS84.

El análisis del estudio topográfico junto con los respectivos planos se pueden observar en el dibujo.



**Imagen 17: Topografía de Patapata**

**Fuente:** El Autor

### **2.4.3 Población**

Se considera los siguientes datos para cálculo de la población futura.

- Población actual 400 hab.
- Población estudiantil 80 estudiantes.
- Inicio del período de diseño, 2015.
- Fin del período de diseño, 2035.
- Período de diseño, 20 años.

Pero esta población es variable o aproximada debido a las quintas vacacionales ubicadas en el sector.

### 2.4.3.1 Población Flotante

La población flotante representa el 13% de la población actual que es de 52 habitantes.

### 2.4.4 Métodos para el Cálculo de la Población Futura

Se utilizarán tres métodos para el cálculo de la población futura en función de la población actual y pasada, también se tomará en cuenta la influencia de datos económicos, turísticos e industriales.

Los métodos utilizados para el presente trabajo de investigación son los siguientes:

#### 2.4.4.1 Crecimiento Aritmético

Para este método se indican dos fórmulas las cuales muestran un índice de crecimiento hab/año y en porcentaje para un aumento de población constante e independiente del tamaño de la muestra.

1. Índice de Crecimiento  $k_a$

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

En donde:

$k_a$ : Índice de crecimiento en (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

Para estimar la población futura conociendo las poblaciones  $P_1$  y  $P_2$  durante  $n$  años transcurridos desde el último censo  $t_2$  se utiliza:

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

Con el índice de crecimiento  $k_a$  en hab/año se tiene:

Dónde:

$P_f$ : Población futura

$P_0$ : Población inicial (último censo)

$n$ : Período de diseño

En donde tenemos:

$$k_{a1} = \frac{400 - 306}{2015 - 2010} = 18.8 \frac{\text{hab}}{\text{año}} \quad k_{a2} = \frac{306 - 267}{2010 - 2001} = 4.33 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

Promediando:--\*

$$k_{a_{\text{promedio}}} = \frac{18.8 + 4.33}{2} = 11.56 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

Por lo tanto, para  $n=20$  años:

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

$$P_f = 400 + 11.56 \cdot (20)$$

$$P_f = 431.2 = 432 \text{ hab}$$

2. Índice de Crecimiento  $r$  (%):

$$P_f = P_0(1 + r \cdot n) \text{ Ecu. (2.3)}$$

Dónde:

$r$  : 1 %(sierra)

$r$  : 1.5 %(costa)

$P_f$ : Población futura

$P_0$ : Población inicial (último censo)

$n$ : Período de diseño

Por lo tanto, para  $n=20$  años:

$$P_f = P_0(1 + r \cdot n)$$

$$P_f = 400(1 + (1.5\% \cdot 20))$$

$$P_f = 480 \text{ hab}$$

#### 2.4.4.2 Crecimiento Geométrico

Para este método el crecimiento poblacional es proporcional al tamaño de la muestra y se utiliza la siguiente ecuación:

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

Dónde:

$P_f$ : Población futura

$P_0$ : Población inicial (último censo)

$r$ : Índice de crecimiento en %

$n$ : Período de diseño en años

En donde tenemos:

$$r = 1\% \text{ (sierra)}$$

$$r = 1,5\% \text{ (costa)}$$

Por lo tanto:

$$P_f = P_0 \cdot (1 + r)^{(n)}$$

$$P_f = 400 \cdot (1 + 1.5\%)^{(20)}$$

$$P_f = 488.07 \text{ hab} = 489 \text{ hab}$$

#### 2.4.4.3 Método del MIDUVI

El MIDUVI recomienda un índice de crecimiento en porcentaje  $r=1\%$  para la Sierra en zona rural, misma que será aplicada en la fórmula del método aritmético.

$$P_f = P_0 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \text{ Ecu. (2.8)}$$

Donde:

$P_f$  =Población futura (hab).

$P_0$  = Población Actual.

$r$  = Índice de crecimiento en porcentaje.

$n$  = Período de diseño.

Entonces:

$$P_f = 400 \cdot \left(1 + \frac{1.5}{100}\right)^{20}$$

$$P_f = 488.07 = 489 \text{ hab.}$$

#### 2.4.4.4 Crecimiento Exponencial

Para este método el crecimiento poblacional es de tipo exponencial y se utiliza la siguiente ecuación:

$$\frac{dP}{dt} = k_g P \quad \text{Ecu. (2.6)} \qquad \frac{dP}{P} = k_g dT \quad \text{Ecu. (2.9)}$$

Integrando en un intervalo de tiempo  $t$  se tiene:

$$\ln P_2 - \ln P_1 = K_g (t_2 - t_1) \quad \rightarrow \quad K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t_2 - t_1}$$

Despejando:

$$\ln P_f = \ln P_o + K_g * n \quad \text{Ecu. (2.10)}$$

Dónde:

- Pf:** Población futura.
- Po:** Población inicial (último censo)
- Kg:** Índice de crecimiento en hab. /año
- n:** periodo de diseño en años

Se tiene:

$$k_{g(2010-2001)} = \frac{L_n 306 - L_n 267}{2010 - 2001} = 0,05114 \qquad k_{g(2015-2010)} = \frac{L_n 400 - L_n 306}{2015 - 2010} = 0,05357$$

Promediando:

$$k_{g(\text{promedio})} = \frac{0,05114 + 0,05357}{2} = 0,10471$$

Reemplazando en Ecu. (2.8) para un período de n=20años se tiene:

$$\ln P_f = \ln P_o + K_g * n$$

$$\ln P_f = \ln(400) + (0,10471)(20)$$

$$\ln P_f = 8.086$$

$$P_f = e^{8.086}$$

$$P_f = 3248.66 = 3249 \text{ hab}$$

La comunidad de Patapata abarca un área de aproximadamente 10.49 Ha. Entonces hallamos la densidad poblacional de la comunidad con los resultados de los tres métodos y se puede observar que 432 hab/Ha es que se usará para realizar el diseño de la red de alcantarillado sanitario.

## 2.4.5 Estudios del Suelo

### 2.4.5.1 Caracterización Del Suelo

Se toman 2 muestras de suelo a una profundidad de 1.5 a 2 m, para posteriormente analizarlas en laboratorio, con el objetivo de conocer el tipo de suelo que existe en el área de implantación del proyecto, la capacidad portante del suelo así como también las características físicas y mecánicas del mismo.

### 2.4.5.2 Características Físicas

Los ensayos arrojaron los siguientes resultados: el suelo es arcilloso con una alta plasticidad y una buena resistencia a la compresión y tensión. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de PetroEcuador-Odebrecht bajo la supervisión de personal especializado y autorizado.

- Textura

El análisis granulométrico determina la siguiente textura del suelo:

**Cuadro 15: TEXTURA DE LA MUESTRA DE SUELO**

GRAVA=	<b>0%</b>
ARENA=	<b>99%</b>
FINOS=	<b>71%</b>

**Fuente:** El Autor

- Estructura

El suelo donde se implantará el proyecto tiene una estructura moderada.

- Color

De acuerdo al contenido de humedad y la presencia de material inorgánico el suelo presenta una coloración negra.

- Permeabilidad

Ya que el suelo es arcilloso podemos indicar que el mismo es impermeable.

- Porosidad

Este suelo arcilloso presenta una escasa aeración y son ricos en micro poros con una elevada capacidad de retención de agua.

### 2.4.5.3 Límites de Atterberg

- Límite Líquido y Límite Plástico

El contenido de humedad de la muestra es 66.04% mientras que el porcentaje de límite plástico es de 22%.

- Índice de Plasticidad

La muestra de suelo arcilloso presenta un índice de plasticidad alto del 44%.

A continuación se presenta un cuadro de resumen de los ensayos de laboratorio de las muestras.

#### 2.4.5.4 Análisis Granulométrico

Mediante este ensayo se realizó la clasificación del suelo mediante los sistemas AASHTO y SUCS y se tiene que:

**Cuadro 16: CLASIFICACIÓN DEL SUELO**

SUCS:	CH
AASHTO:	A - 7 - 6

Fuente: El Autor

#### 2.4.5.5 Proctor Modificado y Comprensión Simple

Los resultados de estos ensayos de laboratorio indican que la Densidad Seca Máxima de la muestra es de 1634 kg/m<sup>3</sup> y el % de Humedad Óptima es de 20.84%

A continuación se presenta un cuadro de resumen de los resultados de los ensayos realizados en laboratorio.

**Cuadro 17: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL LABORATORIO DE SUELOS**

N° MUESTRA	CLASIFICACIÓN		COMPACTACIÓN		COLOR	DESCRIPCIÓN
	SUCS	AASHTO	DENSIDAD MAX	HUM. OPTIMA		
#1	CH	A 7-6 (19)	1634 kg/m <sup>3</sup>	20.84%	NEGRO	ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCAS

Fuente: El Autor




		POLIDUCTO PASCUALES - CUENCA Y SUS ESTACIONES																													
		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS				Informe N°																									
						Fecha: 21/03/2016																									
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	SITIO																														
<b>PROFUNDIDAD:</b>	0,00 m.																														
<b>DESCRIPCIÓN VISUAL:</b>	SUELO COLOR NEGRO																														
<b>LOCALIZACIÓN:</b>																															
<b>PROCEDENCIA:</b>																															
<b>CALICATA N°:</b>	-																														
<b>MUESTRA N°:</b>	1																														
<b>FECHA MUESTREO:</b>	18/08/2015	<b>FECHA ENSAYO:</b>	18/08/2015																												
<b>CONT. DE HUMEDAD</b>	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS. (gr)	CONTEN DE AGUA (%)	VALOR MEDIO (%)																										
NORMAS: ASTM D-2216	76,28	67,06	18,52	18,39	<b>18,84</b>																										
	76,18	66,96	17,61	18,68																											
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMAS: ASTM D-422, AASHTO T-88</b>																															
<b>FRACCION GRUESA</b>				<b>FRACCION FINA</b>																											
PESO INICIAL (gr):		100,00		PESO INIC.HUM. (gr):		500,00																									
PESO FINAL (gr):		100,00		PESO INIC.SECC (gr):		420,74																									
ERROR (%):		0,00																													
TAMIZ No.	PESO RET ACUM. (gr)	% PASA	TAMIZ No.	PESO RET ACUM. (gr)	% PASA																										
2"	0,00	100,00	No.10	6,60	98,43																										
1 1/2"	0,00	100,00	No.40	47,70	88,66																										
1"	0,00	100,00	No.200	121,30	71,03																										
3/4"	0,00	100,00	PASA 200	298,84																											
3/8"	0,00	100,00																													
No. 4	0,00	100,00																													
PASA No.4	100,00																														
<b>RESULTADOS FINALES:</b>																															
LL:	<b>66%</b>	GRAVA=	<b>0%</b>	SUCS:	<b>CH</b>																										
LP:	<b>22%</b>	ARENA=	<b>99%</b>	AASHTO:	<b>A - 7 - 6</b>																										
IP:	<b>44%</b>	FINOS=	<b>71%</b>	IG:	<b>19</b>																										
DESCRIPCIÓN DEL SUELO:		ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCS																													
Responsable - Control Tecnológico																															
Nombre y Apellido:		Ing. M.Sc. Juan Pablo Riquetti M.																													
Firma:																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No.4</td> <td>100</td> <td>10</td> <td>64,64</td> </tr> <tr> <td>No.40</td> <td>89</td> <td>20</td> <td>61,58</td> </tr> <tr> <td>No.200</td> <td>71</td> <td>30</td> <td>59,46</td> </tr> <tr> <td>LL=</td> <td>66</td> <td>40</td> <td>57,39</td> </tr> <tr> <td>LP=</td> <td>22</td> <td>50</td> <td>56,38</td> </tr> </tbody> </table>								DATOS				No.4	100	10	64,64	No.40	89	20	61,58	No.200	71	30	59,46	LL=	66	40	57,39	LP=	22	50	56,38
DATOS																															
No.4	100	10	64,64																												
No.40	89	20	61,58																												
No.200	71	30	59,46																												
LL=	66	40	57,39																												
LP=	22	50	56,38																												



Imagen 18 Resultados de los Ensayos de Laboratorio de Suelos-Clasificación del Suelo

Fuente: El Autor

### **Cuadro 18: CLASIFICACIÓN SUCS**

GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA, CON POCO O NADA DE FINOS
GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA, CON POCO O NADA DE FINOS
GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO
GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCO O NADA DE FINOS
SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCO O NADA DE FINOS
SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y ARCILLA
SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y LIMO
ML	LIMOS INORGÁNICOS, POLVO DE ROCA, LIMOS ARENOSOS O ARCILLOSOS LIGERAMENTE PLÁSTICOS
CL	ARCILLAS INORGÁNICAS DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS POBRES
OL	LIMOS INORGÁNICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGÁNICAS DE BAJA PLASTICIDAD
MH	LIMOS INORGÁNICOS, LIMOS MICÁCEOS O DIATOMÁCEOS, LIMOS ELÁSTICOS
CH	ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCAS
OH	ARCILLAS INORGÁNICAS DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD, LIMOS INORGÁNICOS DE MEDIA PLASTICIDAD
PT	TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS

**Fuente:** El Autor




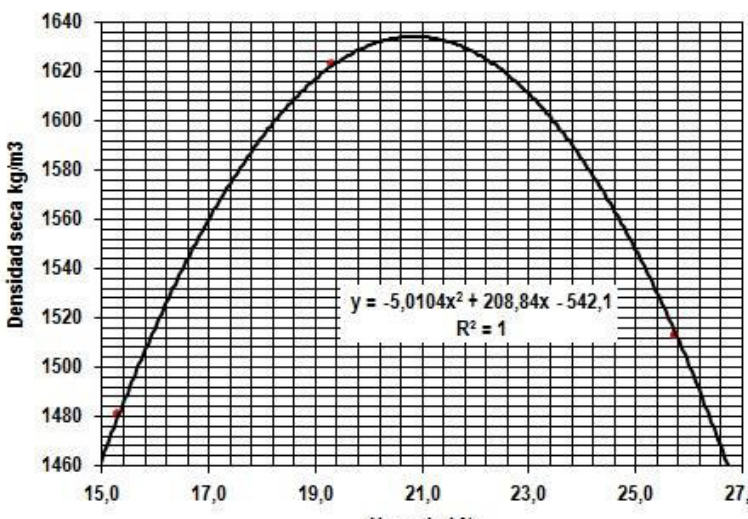
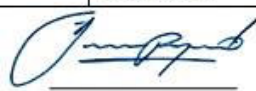
 	POLIDUCTO PASCUALES - CUENCA Y SUS ESTACIONES												
	DETERMINACION DE LA RELACION HUMEDAD - DENSIDAD DE SUELOS CURVA DE COMPACTACION		Informe N° Fecha: 28/08/2015										
Obra :		Profundidad (m) :											
Localización :		Calicata N° : -											
Procedencia :		Muestra N° : 1											
DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA:		Material negro											
MASA DEL CILINDRO ( P7 )	4231	<b>Observaciones:</b> <i>Normas de Referencia</i> ASTM D 638-91 ASTM D 1557-91 AASHTO T 99-94 AASHTO T 180-93 Ensayo realizado en laboratorio de Obra - Muestra tomada en sitio											
VOLUMEN DEL CILINDRO ( V )	929												
MASA DEL MARTILLO ( Kg. )	2,49												
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO ( cm. )	30,5												
TIPO DEL ENSAYO	Estándar Ø=4" ; 12"-2.5 Kg. ; 3c-25g												
# DE CAPAS	3												
# DE GOLPES POR CAPA	25												
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>													
PUNTO #	1		2		3		4		5				
RECIPIENTE #	46	34	14	2	37	31							
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA ( P1 )	79,19	79,33	75,42	75,40	68,52	68,85							
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA ( P2 )	70,98	71,05	66,18	66,08	58,21	58,53							
MASA DE AGUA ( P3 = P1 - P2 )	8,21	8,28	9,24	9,32	10,31	10,32							
MASA DE RECIPIENTE ( P4 )	16,31	17,95	18,50	17,76	17,95	18,74							
MASA DE MUESTRA SECA ( P5 = P2 - P4 )	54,67	53,10	47,68	48,32	40,26	39,79							
% DE HUMEDAD ( W = P3 x 100 ÷ P5 )	15,02	15,59	19,38	19,29	25,61	25,94							
% DE HUMEDAD PROMEDIO	15,31		19,33		25,77								
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	2,0%		4,0%		6,0%								
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO ( P6 )	5817		6030		5998								
MASA DE SUELO HÚMEDO ( P8 = P6 - P7 )	1586		1799		1767								
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO ( Dh = P8 ÷ V )	1707		1936		1902								
DENSIDAD SECA DEL SUELO ( Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100) )	1481		1623		1512								
													
<table border="1"> <tr> <td><b>RESULTADOS</b></td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca Máxima <b>1634 Kg./m<sup>3</sup></b></td> </tr> <tr> <td>% de Humedad Optima <b>20,84 %</b></td> </tr> </table>											<b>RESULTADOS</b>	Densidad Seca Máxima <b>1634 Kg./m<sup>3</sup></b>	% de Humedad Optima <b>20,84 %</b>
<b>RESULTADOS</b>													
Densidad Seca Máxima <b>1634 Kg./m<sup>3</sup></b>													
% de Humedad Optima <b>20,84 %</b>													
Laboratorista	Wiliam Muñoz			Fecha Toma Muestra	agosto, 18 de 2015		Fecha Ensayo	agosto, 20 de 2015					
 Control Tecnológico													

Imagen 19 Resultados de los Ensayos de Laboratorio de Suelos-Densidad de Suelos

Fuente: El Autor



**Imagen 20: Toma de muestra de Suelos**

**Fuente:** El Autor

## CAPÍTULO III.

### 3. ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

#### 3.1 CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño del alcantarillado sanitario para la Comunidad de Patapata se realiza tomando en cuenta los criterios de la siguiente normativa:

- Normas del Ministerio de desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).
- Normativa del GAD Municipal de Santa Isabel.
- Código Ecuatoriano Unificado. (Para diseño de construcción de obras sanitarias).
- Normativa de ETAPA, EP
- Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado sanitario. Autor: Ricardo López.

Este proyecto consta del ramal principal cuya longitud es de 3075m, tres ramales secundarios cuya pendiente permite que su descarga al ramal principal y cuya longitud aproximada es de 360m, además de estos existe ramales cuya pendiente es contraria a la línea de conducción por lo que se ha tomado como opción realizar a estos cuatro ramales un diseño condominial, cada uno de ellos con su respectiva fosa séptica en una longitud aproximada de 980m.

Este diseño se ha realizado en un lugar cuya topografía posee grandes desniveles encontrándonos en una problemática desde las coordenadas 690172.6210; 9637543.2022 a la coordenada 690276.6478; 9637413.9486 en cuyo extremo derecho de la vía se encuentra ubicado un abismo y al extremo izquierdo un relieve montañoso siendo imposible mandar el ramal principal por la vía, debido al alto costo y riesgo de construcción, por lo que se tomó como opción rodear el terreno montañoso con tubería de 300 PVC, respetando las debidas normas para el diseño.

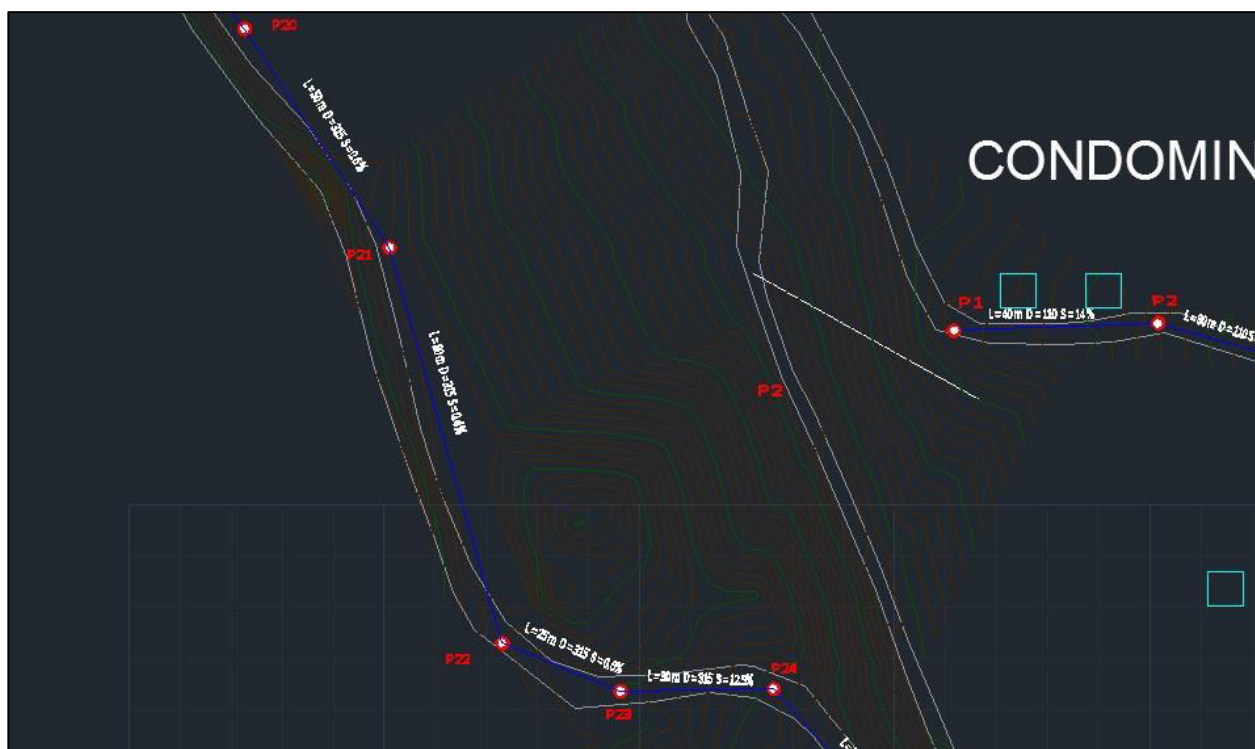


Imagen 21: Topografía de Patapata tramo montañoso

Fuente: El Autor



**Imagen 22: Tramo Montañoso Patapata**

**Fuente:** El Autor

Un problema parecido sucedió de la coordenada 689753.3569; 9637925.7329 a la coordenada 689864.4091; 9637903.7052 cuya excavación sería demasiado alta, si se enviara la red pro la vía principal por lo que se ha tomado como opción enviar el ramal principal por un camino vecinal.



**Imagen 23: Topografía Camino Vecinal Patapata**

**Fuente:** El Autor



**Imagen 24: Tramo Camino Vecinal Patapata**

**Fuente:** El Autor

Posterior a esto se ha incrementado rugosidad artificial del pozo 44 al pozo 50 a base de la aplicación de un mortero 1:3 a la tubería PVC para reducir su velocidad y así aumentar el límite de velocidad máxima a 9 m/s

### **3.1.1 Velocidad**

La velocidad es un factor determinante para el diseño del alcantarillado puesto que debe cumplir con una velocidad mínima y máxima.

- Velocidad Mínima

El código ecuatoriano indica que la velocidad mínima es de 0.45m/s, de preferencia mayor a 0.6m/s, con la misma se garantiza que se evitara ocurra sedimentación en el fondo de las tuberías y la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

- Velocidad Máxima

La norma indica que la velocidad máxima depende del material a utilizar en el diseño, puesto que el proyecto contempla tubería de PVC, la máxima será de 7.5m/s. es muy importante cuidar no sobrepasar esta velocidad para evitar el deterioro de las paredes de la tubería así como la erosión en la estructura de los pozos de revisión.

Dentro del diseño en el tramo que corresponde a los pozos del 44 al 50 se deberá incrementar rugosidad artificial agregando un mortero 1:3 a la tubería para maximizar la velocidad a un límite de 9 m/s.

Con la finalidad de que el diseño se aproxime a condiciones reales de funcionamiento hidráulico de las tuberías, la velocidad máxima y mínima se evalúan a sección parcialmente llena.

La velocidad en el tubo debe ser igual o mayor a la velocidad obtenida con la tensión tractiva para el correcto diseño.

### 3.1.2 Diámetro

La tubería recomendada es entre 200 y 300 mm para su ramal principal y de 100 mm para domiciliarias.

En este caso el diseño se ha realizado con una tubería de 300mm en el ramal principal en una extensión aproximada de 3075 m de longitud, mientras que los ramales secundarios unos 360 m de longitud con un diámetro de 200 mm y para domiciliarias, condominiales se utiliza un diámetro de 100 mm con una longitud aproximada de 980m.

### 3.1.3 Pendiente

El diseño se lo realizara tratando de seguir en lo posible la pendiente natural del terreno; la pendiente debe ser mínima en función de la velocidad del flujo. Para conexiones domiciliarias se utiliza el 1% según la norma.

### 3.1.4 Áreas de Aportación

El área de aportación del proyecto es de 10.49 Ha. aproximadamente distribuidas de la siguiente manera.

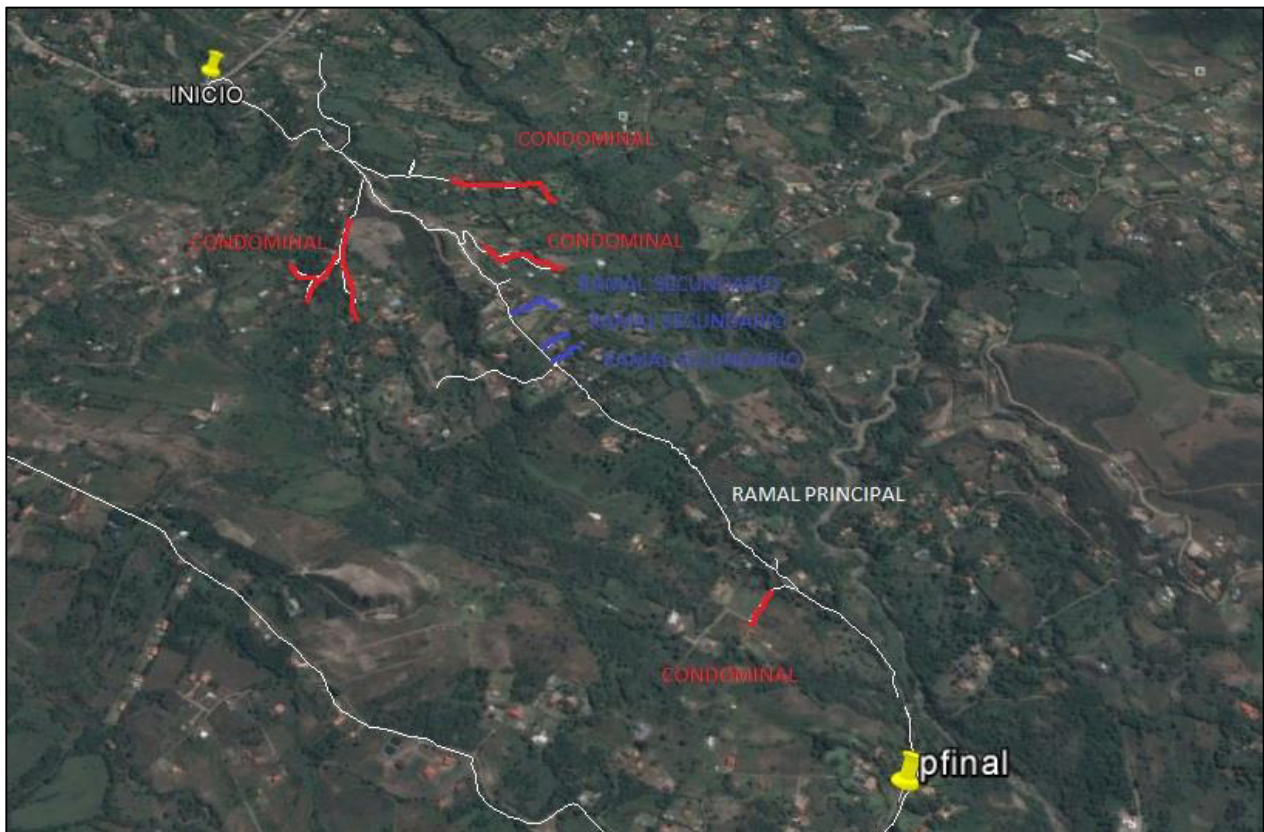


Imagen 25: Área de Aportación de Patapata

Fuente: El Autor

### 3.1.5 Ubicación Y Configuración de la Red

#### 3.1.5.1 Ubicación

Según el Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias, la tubería de la red sanitaria se proyectara en los lados opuestos a los indicados para agua potable; generalmente hacia el sur y oeste de la calzada.

En el caso de Patapata la tubería del agua se encuentra al lado izquierdo de la vía y el diseño de la tubería del alcantarillado se ha ubicado en el eje de la vía principalmente y en pequeños tramos se dirige a la derecha en mínima cantidad.

#### 3.1.5.2 Profundidad

Se procura que las tuberías para el diseño de la red de alcantarillado pasen debajo de las tuberías de agua potable, dejando una altura libre proyectada de 0.3m cuando sean paralelas y 0.2 cuando se crucen.

Las profundidades mínimas y máximas de la zanja para la colocación sobre la clave son 1m y 6m respectivamente y de 1.20m para seguridad en caso de soportar tránsito vehicular, según código ecuatoriano unificado.

En el caso de este diseño, se ha considerado que el sector es rural y que no se ha construido el sistema de agua potable ni la vía, por lo que se ha tratado de diseñar con una profundidad mínima de 1.70 m pro seguridad y la máxima profundidad 4.4 m dentro del ramal principal, lo que iría dentro de la vía principal.

Los ramales secundarios tienen una profundidad mínima de 1.70 m y la máxima de 4.10 m.

Dentro de los condominiales tiene una profundidad mínima de 1.20 m y la máxima de 1.5.

#### 3.1.6 Pozos y Cajas de Revisión

Según el código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias se colocarán pozos para tener acceso a las alcantarillas para su limpieza e inspecciones y en las siguientes condiciones:

- Al inicio y en la intersección de toda tubería o colector
- En todo cambio de diámetro dirección y pendiente a excepción de alcantarillas curvas y en las confluencias de los colectores.
- De tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia los pozos
- Las distancias máximas entre pozos de revisión serán las indicadas en la tabla siguiente exceptuando casos justificados ya sea por aspectos técnicos o económicos.

**Cuadro 19: DISTANCIAS MÁXIMAS PARA POZOS DE REVISIÓN**

DISTANCIAS MÁXIMAS PARA POZOS DE REVISIÓN	
Diámetro (mm)	Distancia (m)
< 350	100
400 - 800	150
> 800	200

**Fuente:** Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias

- Para facilitar el descenso al interior del pozo, su abertura superior será de 0.6m mínimo.

- En cuanto al diámetro del cuerpo del pozo; Si el diámetro de la tubería conectada al mismo es menor o igual a 550mm el diámetro del pozo será de 0.9m que es el caso del diseño.

Según el código ecuatoriano las cajas de revisión tendrán las siguientes características:

- La caja de revisión será el inicio de la conexión domiciliaria y a la cual también llegara la conexión intradomiciliaria. Las domiciliares tendrán un diámetro mínimo de 0.1m para el sistema sanitario y su profundidad no será menor de 0.80m, se procurara una pendiente mínima de 1% y el empate con la tubería central se hará en un ángulo de 45°.
- La sección de la caja de revisión será de 0.6 x 0.6m mínimo y su profundidad será la necesaria para cada caso.

En este diseño se ha tomado como longitud máxima de 80m entre pozo y pozo. En el ramal principal tenemos 55 pozos, en los ramales secundarios 13 pozos y en los condominiales una suma de 25 pozos.

### 3.1.7 Coeficiente De Retorno

Según el código ecuatoriano este coeficiente está en el 80% del consumo por habitante.

Este coeficiente es el % de agua que ha sido devuelta al alcantarillado después del consumo dentro del domicilio.

### 3.1.8 Dotación De Agua Potable

El caudal de agua potable consumido diariamente en promedio por cada habitante se presenta en la siguiente cuadro.

**Cuadro 20: DOTACIÓN DE AGUA POTABLE**

POBLACIÓN	CLIMA	DOTACIÓN (L/hab.*día)
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200

**Fuente:** El Autor

Normalmente se basa en el cuadro de dotación de agua potable pero en esta ocasión se ha tomado una dotación de 130 L/hab\*día tomada en el diseño de agua potable del sector (investigación hecha en la Universidad Católica de Cuenca) en la cual han tomado como guía el alto porcentaje de población vacacional del sector.

## 3.2 CAUDALES DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES

### 3.2.1 Aguas Residuales Domesticas

$$Q_{TS} = \frac{P \times D \times K_1 \times K_2 \times C_A}{86400} \text{ Ecu. (3.1)}$$

Donde:

$Q_{TS}$  = Caudal consumo máximo horario de aguas residuales domésticas (L/s)

P= Población futura servida (hab)

D= dotación per-cápita de agua potable

K1= coeficiente de mayoración del día de mayor consumo

K2= coeficiente de mayoración de la hora de mayor consumo

$C_A$  = Coeficiente de aporte de aguas residuales 0.8

### 3.2.2 Factor de Mayoración

Los coeficientes de mayorización son K1=1.3 (coeficiente día de mayor consumo) y K2=1.4 (coeficiente hora de mayor consumo)

### 3.2.3 Caudal De Aguas Ilícitas

Se considera un mínimo de 80 L/hab-día

### 3.2.4 Caudal De Infiltración

$$Q_{INF} = 0.1 * A \text{ Ecu. (3.2)}$$

Donde:

$Q_{INF}$  = Caudal de aguas de infiltración en la red de alcantarillado (L/s).

A= Área de Aportación (Ha)

Tomar en cuenta que para áreas menores a 40.5 ha el valor del caudal es de 14m<sup>3</sup>/ha/día.

### 3.2.5 Determinación del Caudal de Diseño

$$Q_{DS} = Q_{TS} + Q_{INF} + Q_{ILIC} \text{ Ecu. (3.3)}$$

Donde:

$Q_{DS}$  = Caudal de Diseño

$Q_{TS}$  = Caudal consumo máximo horario de aguas residuales domésticas

$Q_{INF}$  = Caudal de aguas de infiltración

$Q_{ILIC}$  = Caudal por aguas ilícitas

## 3.3 INFORMACIÓN TECNICA DE DISEÑO

Para el cálculo del diseño de la red de alcantarillado sanitario se analizan las características del flujo a sección llena y parcialmente llena.

A continuación se muestran las formulas empleadas para el dimensionamiento de la tubería para los dos casos mencionados anteriormente, nótese se utiliza la fórmula de Manning.

1. Para tubería con sección llena:

Velocidad

$$V = \frac{0.397}{n} \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (3.4)}$$

Continuidad

$$Q = V \cdot A \text{ Ecu. (3.5)}$$

Caudal

$$Q = \frac{0,312}{n} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (3.6)}$$

Dónde:

$Q$ : Caudal sección llena (L/s)

$V$ : Velocidad sección llena (m/s)

$D$ : Diámetro de la tubería (m)

$S$ : Pendiente de la tubería (m/m)

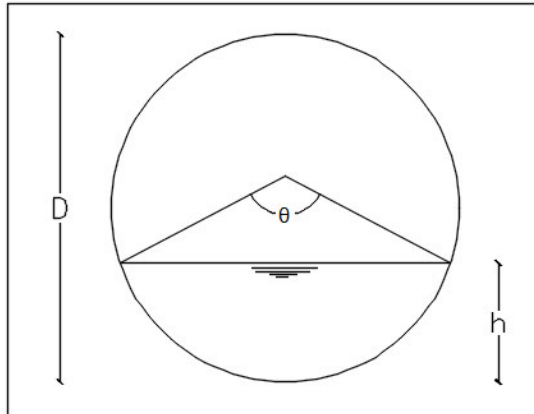
$n$ : Coeficiente de Rugosidad

$A$ : Área de la sección llena (m<sup>2</sup>)

2. Para tubería con sección parcialmente llena:

Radio Hidráulico:

$$rh = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen}\theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right) \text{ Ecu. (3.7)}$$



**Imagen 26: Tuberías con sección parcialmente llena**

**Fuente:** El Autor

Velocidad:

$$v = \frac{0,397 \cdot D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen}\theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (3.8)}$$

Grado Central  $\theta$  (grado sexagesimal):

$$\theta = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot d}{D}\right) \text{ Ecu. (3.9)}$$

Caudal:

$$q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,15 \cdot n \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta)} \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta - 360 \cdot \text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (3.10)}$$

Donde:

$\theta$ : Ángulo en grados, formado por el espejo del agua y el centro de la tubería.

$rh$ : Radio Hidráulico (m/m)

$D$ : Diámetro de la tubería (m)

$v$ : Velocidad en sección parcialmente llena (L/s)

$n$ : Coeficiente de rugosidad

$h$ : Tirante normal (mm)

$q$ : Caudal sección parcialmente llena (L/s)

Nótese que para otorgar las condiciones de limpieza a la tubería se debe hallar la tensión tractiva ( $\tau$ ), la cual según el código ecuatoriano debe ser de 1Pa mínimo para un sistema de alcantarillado.

$$\tau = \rho \cdot g \cdot rh \cdot S \quad \text{Ecu. (3.11)}$$

Donde:

$\rho$ : Densidad del agua (1000 kg/cm<sup>3</sup>)

$g$ : Gravedad (9,81 kg/seg<sup>2</sup>)

$rh$ : Radio Hidráulico

$S$ : Pendiente de la tubería

En el siguiente cuadro se presentan la información técnica a utilizar en el diseño hidráulico.

**Cuadro 21: DATOS TÉCNICOS**

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL DISEÑO		
Área del Proyecto	10.49	Ha.
Dot. Media Futura de Agua Potable	130	lit/hab/día
Aportación por consumo de agua potable	80	%
Población Futura	432	Hab.
Densidad	42	Hab./Ha
Material de la tubería	PVC	
Factor de Mayorización	Harmon	
Infiltración	14	m3/Ha/día
Ilícitas	80	lit/hab/día
Pendiente mínima	5.00	por mil
Diámetro mínimo	200	mm
Coef. Manning	0.011	PVC
Velocidad Máxima	7.5	m/s
Velocidad Mínima	0.6	m/s
Relleno Mínimo	1.20	m
Densidad del Agua	1000	kg/m3
Gravedad	9.81	m/s2

**Fuente:** El Autor

### 3.4 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO TABLA DE CÁLCULO

Se presenta una hoja de cálculo en Excel del diseño hidráulico cuya tabla ha sido utilizada en los diseños presentados por la Universidad Católica de Cuenca.

### 3.5 TRATAMIENTOS PRIMARIOS

En este nivel de tratamiento, una porción de sólidos y materia orgánica suspendida es removida del agua residual utilizando la fuerza de gravedad como principio.

Las cifras de remoción comúnmente alcanzadas en aguas residuales son del 60% en sólidos suspendidos y de 30% en la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).

Esta remoción generalmente se lleva a cabo por sedimentación y es considerada básica para el tratamiento secundario. El tratamiento se utilizaremos en este diseño es la fosa séptica.

Se diseñara 4 fosas sépticas, siendo 3 para la misma capacidad de personas 20 y otra con una capacidad de 25 personas.

#### 3.5.1 Fosa Séptica

Son cámaras que sirven para retener desechos domésticos y/o industriales, en un período de tiempo establecido, transformándolos bioquímicamente en sustancias y compuestos más simples y estables. El funcionamiento de una fosa séptica se basa en tres fases:

Retención	12 - 24 horas
Sedimentación	60 - 70 % de SS eliminado
DBO5	30 - 50 % eliminado
Digestión	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - SH <sub>2</sub> Convertidos

##### 3.5.1.1 Estabilización de la Materia Orgánica

- Son desarrollados por microorganismos facultativos y anaerobios
- La estabilización de los lodos se completará si este permanece un tiempo igual al de digestión, es decir, entre 25 y 76 días y una temperatura que puede variar entre 10 y 32 °C respectivamente.
- La acción bacteriana de los lodos y gases de descomposición producidos en el fondo, produce un arrastre de sólidos a la superficie aumentando el espesor de la capa inferior de las espumas; este fenómeno denominado cortocircuito denota la importancia de los dispositivos de entrada y salida en estas unidades.

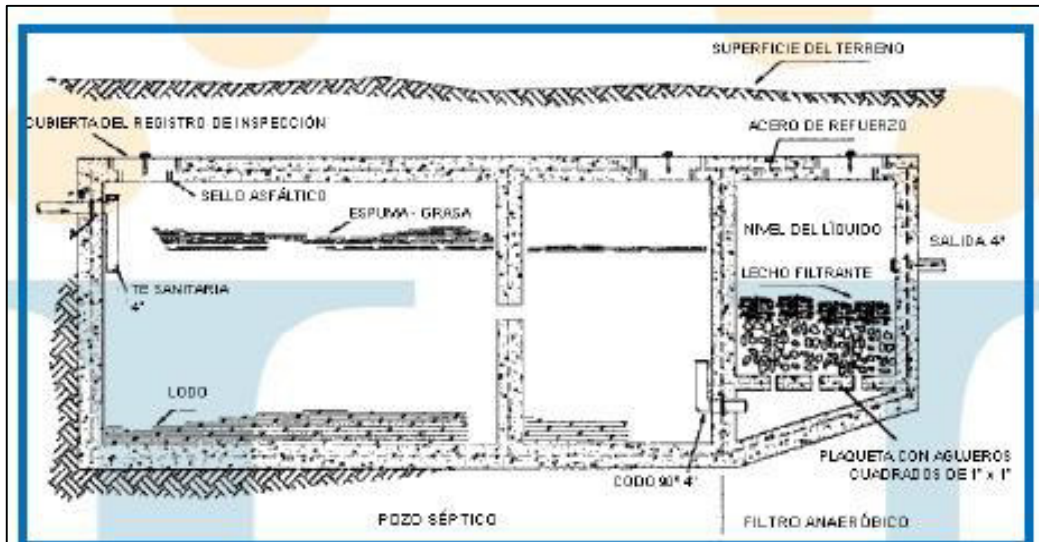


Figura 22. Tanque séptico tipo. Tomado de [http://www.google.com.co/imgres?q=tanque+septico&um=1&hl=es-419&sa=N&biw=1192&bih=528&itn=isch&itbnid=OLX1q3qM85DUM&imgrefurl=http://www.upme.gov.co/guia\\_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/medidas.htm&dclid=24LQ9CM7Qe4\\_5M&imgurl=http://www.upme.gov.co/guia\\_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/Tig7.gif&w=650&h=329&ei=KooqULrj6Ks0OHu4CYDg&zoom=1&act=hc&vpx=118&vpy=139&dur=3381&hovh=160&hovw=316&tx=146&ty=93&sig=1167261282449138743066&page=2&itn=139&itnw=275&start=8&ndsp=20&ved=1t:429,r:8,s:0,t:130](http://www.google.com.co/imgres?q=tanque+septico&um=1&hl=es-419&sa=N&biw=1192&bih=528&itn=isch&itbnid=OLX1q3qM85DUM&imgrefurl=http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/medidas.htm&dclid=24LQ9CM7Qe4_5M&imgurl=http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/Tig7.gif&w=650&h=329&ei=KooqULrj6Ks0OHu4CYDg&zoom=1&act=hc&vpx=118&vpy=139&dur=3381&hovh=160&hovw=316&tx=146&ty=93&sig=1167261282449138743066&page=2&itn=139&itnw=275&start=8&ndsp=20&ved=1t:429,r:8,s:0,t:130)

### Imagen 27: Tanque Séptico Tipo.

Fuente: página electrónica detallada

#### 3.5.1.2 Criterios de Diseño

##### *FOSA DE CAMARA UNICA*

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$V_1$  = Volumen de detención del efluente

$V_2$  = Volumen de almacenamiento de lodo

$V_3$  = Volumen de digestión de lodos

##### *FOSA DE DOS CAMARAS EN SERIE*

Volumen de la fosa es 1/3 más grande que la de cámara única

La cámara adicional evita los cortocircuitos

El tamaño máximo recomendable es que sea menor a 57 m<sup>3</sup>/d

##### *FOSA DE DOS CAMARAS SOBREPUESTAS*

Tanques Imhoff

Para poblaciones mayores de 300 habitantes

$$V_1 = N * C * T$$

$$V_2 = R_1 * N * L_f * T_a$$

$$V_3 = R_2 * N * L_f * T_b$$

Donde:

N = Número de contribuyentes

C = Contribución de aguas residuales por persona y por día

T = Período de retención en días

T<sub>a</sub> = Período de almacenamiento de lodos en días

T<sub>b</sub> = Período de digestión en días

L<sub>f</sub> = Contribución de lodos en litros por persona

- Contribución de aguas residuales y lodo para escuelas, residencias apartamento es de L<sub>f</sub>=1 l/hab/d.

- Relación Largo Ancho entre  $2 < L/b < 4$

Cuando se sirva a un grupo de casas:

Si Q varía de 2.8 a 5.7 m<sup>3</sup>/d.

T = Período de retención 1.50 días

Si Q varía de 5.7 a 57 m<sup>3</sup>/d.

Según Norma SSA, determinar el volumen con la fórmula.

$$V = 4.26 + 64.80 * Q$$

Donde:

V = Volumen del líquido en el tanque

Q = Caudal en l/s

Fórmula simplificada:

$$V = N(C*T+100*L_f)$$

Adoptando los siguientes valores:

Período de almacenamiento de lodos  $T_a = 300$  días

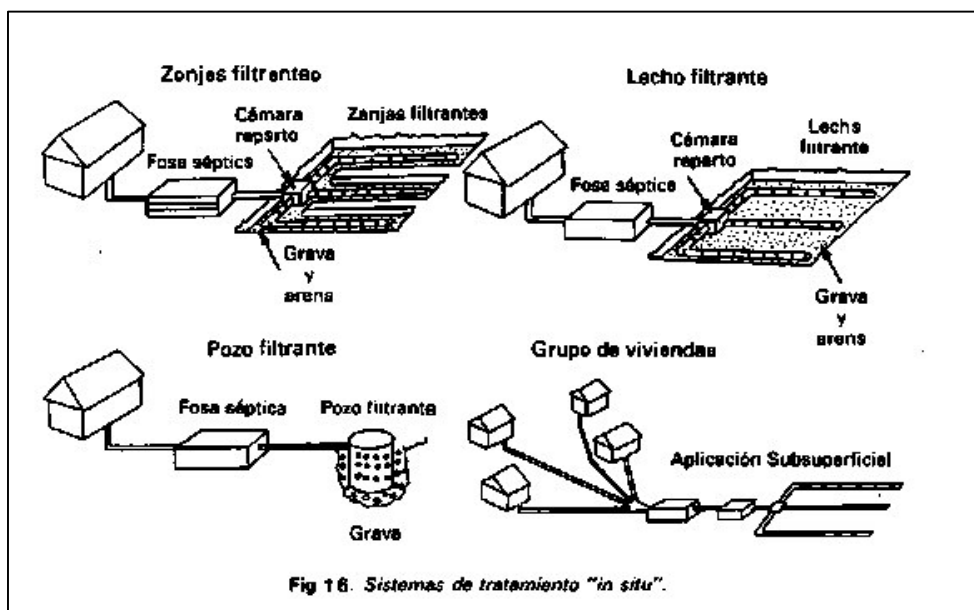
Período de digestión del lodo  $T_d = 50$  días

Coefficiente reducción lo do digerido  $R_1 = 0.25$

Coefficiente reducción lodo de digestión  $R_2 = 0.50$

Según Norma Brasileña NB-41/81

$$V = 1.30 * N * (C * T + 100 * L_f)$$



**Imagen 28: Sistemas de tratamiento "in situ"**

Fuente: Capítulo 7 Tecnologías de tratamiento in-situ de aguas subterráneas

Zanjas de infiltración

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGAPDS-3-13.pdf>

<http://eias.utralca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/libros/Zanjas.pdf>

Pozos d infiltración

### **3.5.2 FILTROS BIOLÓGICOS ANAEROBICOS**

Los Filtros Biológicos Anaeróbicos son un tratamiento secundario que se encarga de la remoción de la Carga Orgánica más conocida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y de Coliformes Fecales (NMP/100 ml). Este filtro está compuesto de un compartimiento de entrada, una cámara cuyo filtro está compuesto de grava y arena por último contiene un vertedero de salida.

El funcionamiento del filtro empieza con el ingreso del agua previamente tratada en la fosa séptica, por la parte inferior del primer compartimiento dirigida hacia el fondo de la cámara con el filtro de grava, estas aguas se van filtrando ascendentemente por la grava y son captadas por un vertedero de recolección ubicado sobre el filtro. Posterior a esto el agua se dirige por la canaleta hacia la tubería de descarga.

En el lecho de grava y arena se incrusta la capa biológica anaeróbica y es en donde se dan los procesos biológicos de digestión de la materia orgánica contenida en las aguas servidas, pero con el pasa el tiempo esta capa biológica se acumula y las pérdidas de carga hidráulicas aumentan. Por lo que los lodos acumulados se extraerán parcialmente mediante una bomba hidráulica en periodos mensuales.

Es recomendable registrar mensualmente las pérdidas de carga entre la entrada y salida del filtro biológico anaeróbico.

Los lodos extraídos deben ser transportados hacia el destino de acumulación y el secado de lodos de la fosa séptica debe tener igual destino. Este trabajo lo realizaran dos obreros provistos de una bomba hidráulica con una manguera lo suficientemente larga para descargar en la plataforma de secado, y una varilla para remover los lodos adheridos a la grava y arena.

Lecho de Secado de Lodos este se utiliza para la eliminación de la humedad de los lodos para ubicarlos en un relleno sanitario o como recuperador orgánico de suelos no fértiles. El lecho de lodos no debe exceder los 30cm, antes de acumular más lodo se deberá retirar los lodos secos existentes.

### **4.5.3 SEGURIDAD DEL PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **SEGURIDAD**

Todo tratamiento primario debe ser debidamente cercado evitando intrusos o animales perdidos. Los lodos acumulados deben ser transportados a un relleno sanitario o enterrarse inmediatamente evitando así malos olores y proliferación de enfermedades.

Los operadores del tratamiento primario deben cumplir las siguientes normas:

No llevar acompañantes a su trabajo debido al riesgo de contaminación con los microorganismos existentes en la masa líquida.

Al realizar sus labores deberán estar provistos de una mascarilla para gases.

El trabajo se realizará con un mínimo de dos personas, debido a que la cantidad de gases tóxicos contenidos pueden ser altamente peligrosos si son inhalados, llegando a ocasionar la muerte.

### **3.6 BIODIGESTORES**

Biodigestor (digestor de desechos orgánicos) es un contenedor cerrado, hermético e impermeable, en el interior de este se deposita el material orgánico a fermentar en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.

Dichos biodigestores serán ubicados en los lugares o propiedades donde no sea accesible la entrada de la conducción del alcantarillado, he presupuestado tres biodigestores para cubrir las necesidades básicas de todo el sector de Patapata.

### **3.7 TABLA DE CÁLCULO (EXCEL)**

## CAPÍTULO IV.

### 4.FICHA AMBIENTAL

#### 4.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA DE LA PARROQUIA SANTA ISABEL, CANTON SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY

#### 4.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Incluir el código CCAN.

#### 4.3 DATOS GENERALES

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S.

Este (X): 689507	Norte (Y): 9638163	Altitud: 1361 (msnm)
Este (X): 689544	Norte (Y): 9638171	Altitud: 1360
Este (X): 689764	Norte (Y): 9637939	Altitud: 1338
Este (X): 689785	Norte (Y): 9637938	Altitud: 1334
Este (X): 689850	Norte (Y): 9637927	Altitud: 1332
Este (X): 690118	Norte (Y): 9637598	Altitud: 1311
Este (X): 690160	Norte (Y): 9637554	Altitud: 1312
Este (X): 690201	Norte (Y): 9637484	Altitud: 1313
Este (X): 690272	Norte (Y): 9637411	Altitud: 1305
Este (X): 690329	Norte (Y): 9637354	Altitud: 1291
Este (X): 690735	Norte (Y): 9636866	Altitud: 1210
Este (X): 690843	Norte (Y): 9636786	Altitud: 1196
Este (X): 690902	Norte (Y): 9636684	Altitud: 1186
Este (X): 691291	Norte (Y): 9636111	Altitud: 1115
Este (X): 691249	Norte (Y): 9635957	Altitud: 1116

Estado del proyecto, obra o actividad:

Construcción:

Operación:

Cierre:

Abandono:

Dirección del proyecto, obra o actividad: Comunidad de Patapata de la Parroquia Santa Isabel, Cantón Santa Isabel, Provincia del Azuay

Cantón: SANTA ISABEL

Ciudad: SANTA ISABEL

Provincia: AZUAY

Parroquia: -- Urbana: --- Rural: <input type="checkbox"/>	Zona no delimitada:	Periferia:
---	---------------------	------------

Datos del Promotor:

Domicilio del promotor:

Correo electrónico:

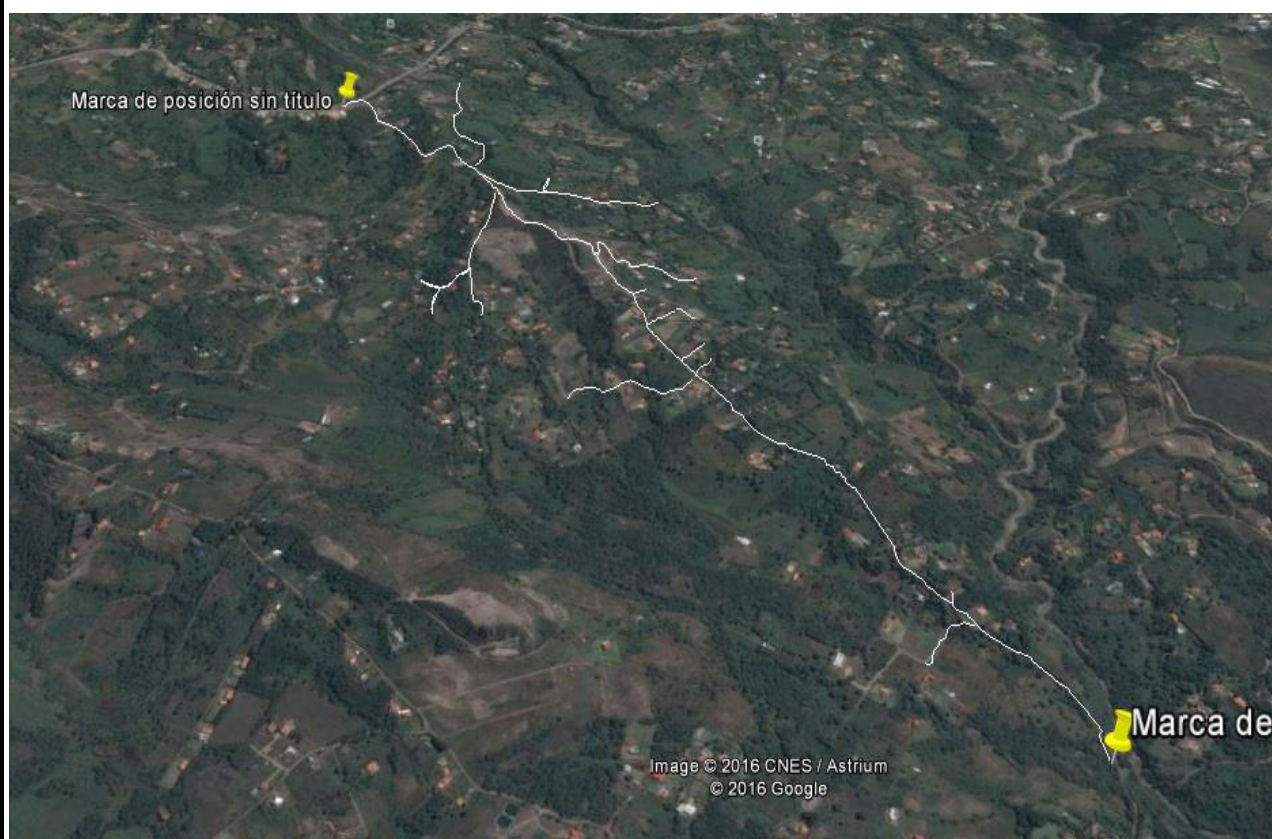
Teléfono:

### CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.

Área del proyecto (ha o m2):  
10.49 Ha

Infraestructura: la vía de acceso es de tercer orden, las casas son construida en su mayoría de bloque y ladrillo

Mapa del sitio: (Referenciado de acuerdo al Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental CII-03)



### EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES A INSTALAR.

1.- Retroexcavadora	3.- Bomba de agua sumergible	5.- Palas
2.- Compactadores	4.- Combo, Martillo	6.- Pico
7.-Barreta	8.- Carretilla	9.- Nivel

Observaciones:		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA.</b>		
Arena, Grava, Piedra.		
Tubería de PVC de exterior corrugado de diámetro de 160mm en una longitud de 980m, diámetro de 200mm en una longitud de 360m y diámetro de 315mm en una longitud de 3075m.		
<b>REQUERIMIENTO DE PERSONAL.</b>		
<b>Para la construcción del alcantarillado se necesitara:</b>		
1 Ing. Residente de Obra		
2 Operador de maquinaria pesada		
2 Choferes		
1 Maestro de obra		
3 Albañiles		
6 Peones		
<b>ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN / IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.</b>		
Espacio físico (m2): 317400	Consumo de agua: 6 m3	
Tipo de terreno: Arcillas Inorgánicas de Alta Plasticidad	Consumo de energía eléctrica: si existe conexión eléctrica	
Telefonía: Convencional y Celular.	Acceso vehicular: Camino vecinal de tercer orden	
Facilidades de transporte: no hay transporte publico		
Observaciones:		
<b>ACUERDOS DE NEGOCIACIÓN DE TIERRAS.</b>		
Alquiler:	Compra:	
Comunitarias:	Zonas restringidas:	
Observaciones: Vía de Acceso Publico		
<b>DATOS GENERALES (COORDENADAS) DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.</b>		
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S para la creación de un polígono de implantación.		
Este (X):689397.4421	Norte (Y): 9638134.9089	Altitud (msnm): 1366
Este (X): 689616.1982	Norte (Y): 9638456.4536	Altitud (msnm): 1337
Este (X): 691238.7868	Norte (Y): 9635917.8304	Altitud (msnm): 1116
Este (X):691237.8061	Norte (Y): 9635943.4211	Altitud (msnm): 1117

#### 4.4 MARCO LEGAL REFERENCIAL

Cuerpo Legal Aplicable	Año de Publicación	Artículo	Extracto/Resumen
<p align="center"><b>Constitución de la República del Ecuador.</b></p>	<p align="center"><b>20/10/2008</b></p>	<p>Título II. Capítulo Segundo. Sección Segunda. Ambiente Sano. <b>Art. 14.-</b></p>	<p>Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.</p>
		<p>Título II. Sección séptima Salud <b>Art. 32.-</b></p>	<p>La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.</p>
		<p>Título II Capítulo séptimo Derechos de la naturaleza <b>Art. 72.-</b></p>	<p>La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.</p>
		<p>Título VII. Régimen del Buen Vivir. Capítulo segundo. Biodiversidad y recursos naturales. Sección Primera. Naturaleza y Ambiente. <b>Art. 395</b></p>	<p>El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.</p>
		<p><b>Art. 396.-</b></p>	<p>El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.</p>
		<p><b>Art. 397.-</b></p>	<p>En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente [...]</p>
		<p><b>Art. 398.-</b></p>	<p>Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informara amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.</p>
		<p><b>Art. 399.-</b></p>	<p>El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articula a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental que tendrá su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.</p>

<b>Código Orgánico de Organización Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD)</b>	<b>19/10/2010</b>	<b>Art. 54.-Funciones.-</b>	Son funciones del gobierno autónomo descentralizado Municipal las siguientes: d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
		<b>Art. 137.-</b>	Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas.
		<b>Art. 577.- Obras y servicios atribuibles a las contribuciones especiales de mejoras.-</b>	Se establecen las siguientes contribuciones especiales de mejoras por: d) Obras de alcantarillado.
<b>Ley de Gestión Ambiental</b>	<b>10/09/2004</b>	Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental <b>Art. 19.-</b>	Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.
		Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental <b>Art. 23.-</b>	Analiza la aplicación de la evaluación del impacto ambiental y su control
		CAPITULO V Instrumentos de Aplicación de Normas Ambientales <b>Art.-33</b>	Establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.
<b>Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI de la Calidad Ambiental (TULAS)</b>	<b>16/12/2002</b>	<b>Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental,</b> <b>CAPITULO II De los Mecanismos de Coordinación Interinstitucional de Sistema Único de Manejo Ambiental</b> <b>Art. 11.-</b>	Determinación de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr)

		<b>Art. 12.-</b>	Disposiciones Especiales de Coordinación Interinstitucional
		<b>Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.</b> Capítulo III Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Sección I Planificación <b>Art. 56.-</b>	Actividades de las Entidades Ambientales de Control.- En el caso que un municipio realice por administración directa actividades que pueden potencialmente causar contaminación o sea propietario parcial o total de una empresa cuya actividad puede potencialmente causar contaminación, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra y/o actividad.
		Capítulo IV del Control Ambiental Sección I Estudios Ambientales <b>Art.58.-</b>	Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental.
<b>Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI de la Calidad Ambiental (TULAS), Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua Libro VI Anexo 1</b>	<b>28/02/2014</b>		<p><b>5.2 Criterios generales para la descarga de efluentes</b></p> <p>5.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua</p> <p>5.2.1.2 De acuerdo con su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta Norma que se establece en la TABLA NO.12</p> <p>5.2.3 Normas generales para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.</p> <p>5.2.3.4Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales,</p> <p>5.2.3.6 Las descargas al sistema de alcantarillado provenientes de actividades sujetas a regularización deberán cumplir, al menos, con los valores establecidos en la TABLA 9</p> <p>5.2.4.11 Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia los cuerpos receptores, canales de conducción de aguas embalses, canales de riego o canales de drenaje</p>
<b>EL Código de Salud</b>	<b>PUBLICADO EN 1997</b>	Título I del Saneamiento Ambiental <b>Art. 12</b>	Sostiene que: "Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud".

		Título I del Saneamiento Ambiental <b>Art. 56.-</b>	Los lugares de trabajo deben reunir las condiciones de higiene y seguridad para su personal. La autoridad de salud dispondrá también que se adopten las medidas sanitarias convenientes en beneficio de los trabajadores que se empleen durante la construcción de una obra.
--	--	---	--

#### 4.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se realizara la construcción del alcantarillado sanitario para la comunidad de Patapata perteneciente a la parroquia Santa Isabel del cantón Santa Isabel de la provincia del Azuay. El cual será construido bajo las normas del código unificado ecuatoriano. En el proyecto se utilizara tubería (PVC) con diámetros de 110, 200, 315 y 400 mm en una longitud de 5290 m emplazada en la vía de acceso.

Se realizó los trabajos topográficos, cuyos datos se utilizaron para el diseño de la red de alcantarillado sanitario.

Posteriormente se procederá a la excavación de las zanjas en donde serán ubicadas las tuberías y los pozos de revisión. El desalojo del material de la excavación será designado por la entidad encargada.

Para colocar las tuberías se utilizará mejoramiento del suelo formando una cama donde serán ubicadas las tuberías, que luego serán rellenadas con material de mejoramiento y en los tramos en que el alcantarillado no va por la vía de acceso se rellenara con material de sitio para optimizar los costos de la obra.

Se realizara la construcción de los pozos de revisión cuya profundidad indicara el diseño, estos serán de hormigón cuyo ancho permita el ingreso del personal de mantenimiento.

El proyecto contara con la seguridad necesaria así como la señalización adecuada, equipos de protección para los trabajadores para prevenir accidentes.

#### 4.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES
Retroexcavadora, volquetas, material de mejoramiento	En la primera etapa de la construcción se realizara la excavación de zanjas así como el desalojo del material extraído, posterior a la colocación de la tubería se rellenara con material de mejoramiento.	Paralización de servicios básicos, tránsito vehicular y peatonal
Maquinaria pesada para movimiento de tierras.	En los tramos finales del proyecto se utilizara maquinaria pesada.	Contaminación al suelo por el desbroce de la cobertura vegetal, al aire por emisión de gases, polvo, sonora por el ruido, visual por la alteración del paisaje.

Compactador, concretara, Retroexcavadora tubería, cemento, piedra, arena, agua	Posterior a la colocación de la tubería se rellenara y compactara, seguido de la construcción de pozos de revisión a base hormigón.	Contaminación del suelo , sonora, aire, paralización de tránsito vehicular y peatonal
volqueta, retroexcavadora	Desalojo de materiales sobrantes.	Contaminación sonora y del aire

## 4.7 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE IMPLANTACIÓN

### 4.7.1 Área de Implantación Física

- **Región geográfica**

La comunidad de Patapata está ubicada en la región sur del Ecuador, dentro del cantón Santa Isabel al sur y suroeste de la Provincia del Azuay, está limitada con la comunidad de Lacay bajo y la vía principal de Santa Isabel al sur, llegando a medir unos 5km aproximadamente de red principal.

- **Área de Influencia**

Se considera un Área de Influencia Directa de 185700 m<sup>2</sup>, y un Área de Influencia Indirecta de 131700 m<sup>2</sup>.

- **Clima**

La comunidad de Patapata ostenta un clima temperado subhúmedo la mayoría de meses en el año y subtropical muy seco en el resto de meses según el Plan de Ordenamiento territorial de Santa Isabel.

- **Suelos**

El suelo en la comunidad de Patapata es arcilloso con una alta plasticidad y una buena resistencia a la comprensión y tensión.

- **Ocupación del Área de Implantación**

El uso del suelo actual se caracteriza por utilizarse en: viviendas, viviendas vacacionales, terrenos cultivados.

- **Hidrología**

La parroquia de Santa Isabel se encuentra íntegramente dentro de la cuenca del Río Jubones pero la parroquia de Patapata es interceptada por la microcuenca del Río Rircay.

- **Pendientes**

Posee partes altas y pendientes, presenta cimas de cordillera y sus laderas varían de moderadas a abruptas.

- **Altitud**

La comunidad de Patapata cuenta con el rango de altitudinal donde se emplaza el proyecto va desde 1111.700 a 1368.630m.s.n.m.

- **Precipitaciones**

La comunidad de Patapata registra menor densidad de lluvias anuales, las cuales varían de aproximadamente 0 a 500mm de lluvia.

- **Ruido**

El área del proyecto pertenece al sector rural con una generación baja de ya que la mayoría de las viviendas son vacacionales, generando así la mayor cantidad de los fines de semana.

- **Aire**  
El aire por a su bajo flujo vehicular y su abundante vegetación es bueno.

#### 4.7.2 Área de Implantación Biótica

Esta zona consta de pocas viviendas la mayoría vacacionales, estas se ubican alrededor de la vía de acceso; cuenta con amplios campos de cultivos se encuentran especies de flora y fauna natural.

##### Flora

Posee una amplia cantidad de flora existente q se puede detallar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 22: FLORA**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cedrillo	Guaxea ruagea
Higuerón	Ficus sp
Pumamaqui	Oreopanax
Ishpingo	Amburana caerensis

**Fuente:** P.D.O.T- de Santa Isabel

##### Fauna

Las principales especies en el sector se las detalla a continuación:

**Cuadro 23: FAUNA**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
MAMIFEROS	
Danta	Taparus-pinchaque
Gualilla	Dasyprocta-punctata
León	Felis- concolor
AVES	
Guirangchuro	Pheucticus chrysopeptus
Halcón	Falco peregrinus
Loro	Pionus menstruus

**Fuente:** P.D.O.T- de Santa Isabel

## 4.8 MEDIO PERCEPTUAL

### 4.8.1 Área de Implantación Social

- **Vivienda**

Dentro del sector las viviendas son construidas de bloque, ladrillo y hormigón, en su mayoría casas son vacacionales.

- **Servicio De Energía Eléctrica**

La comunidad de Patapata cuenta con el servicio de energía eléctrica.

- **Establecimientos de Salud**

La comunidad Patapata debe acercarse al centro de salud más cercano que se encuentra en el centro parroquial de Santa Isabel.

- **Centros Educativos**

Patapata dispone de un establecimiento educativo primario, siendo posteriormente necesario salir a sus alrededores dentro de la Parroquia de Santa Isabel para acceder a educación secundaria.

- **Actividad Económica**

Según las encuestas realizadas a la población de la comunidad de Patapata podemos observar que su principal actividad económica es la agricultura.

- **Transporte**

Carecen de transporte público por lo que la gente opta por el alquiler de camionetas privadas o hacer uso de su vehículo.

- **Infraestructura Vial**

El camino vecinal de acceso son lastrados pero el deterioro y falta de mantenimiento de carretera y cunetas hacen que no se puedan mantener en buenas condiciones.

## **4.9 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES**

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO
Aire	Contaminación sonora	Negativo	Construcción
	Contaminación del aire mediante partículas de polvo y gases	Negativo	
Suelo	Alteración del uso del suelo	Negativo	
	Generación de residuos y escombros	Negativo	
	Alteración de las propiedades del suelo	Negativo	
Agua	Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas	Negativo	
Flora	Deterioro de la vegetación	Negativo	
	Disminución de la microflora	Negativo	
Fauna	Disminución de la microfauna	Negativo	
	Desplazamiento de la fauna	Negativo	
Socioeconómicos	Salud Laboral (Riesgo de accidentes)	Negativo	
	Salud Poblacional (Riesgo de accidentes)	Negativo	
	Mejoramiento de la Calidad de vida	Positivo	
	Generación de empleo	Positivo	
	Alteración del tránsito vehicular	Negativo	
	Malestar en la comunidad	Negativo	
Paisaje	Alteración paisajística	Negativo	
Suelo	Generación de residuos	Negativo	Funcionamiento
Socioeconómicos y culturales	Mejoramiento de la calidad de vida	Positivo	
Aire	Mejora en la calidad del aire	Positivo	
Agua	Mejora en la calidad de aguas superficiales	Positivo	
Paisaje	Alteración paisajística	Negativo	

#### 4.10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

##### 4.10.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE GENERACION DE RUIDO					
<b>OBJETIVOS:</b> reducción de los niveles de ruidos generados en la obra <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					<b>PPM-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire	La comunidad y fauna de la zona se ven afectados debido al ruido generado	Mantenimiento de la maquinaria para que los niveles de ruido estén bajo los indicadores.	Niveles de ruido superiores a los 75 DB	Monitoreo de ruido mediante la utilización de sonómetro	2
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES					
<b>OBJETIVOS:</b> Control del aumento de polvo y la emisión de gases <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					
Aire	Contaminación del aire por emisiones y polvo	Conservar el suelo húmedo y entregar máscaras protectoras al personal	Presencia de polvo el área del proyecto	Comprobar el riego a una tasa de aplicación entre 0.90 y 3.5 l/m <sup>2</sup> por medio del registro del Libro de Obra.	<b>2</b>
Aire	Emisiones de gases producidos por la maquinaria	Mantenimiento de la maquinaria	Número de camiones/ maquinaria sometida a mantenimiento	Registro de mantenimiento de toda la maquinaria en obra	<b>2</b>

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

**PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA**

<b>OBJETIVOS:</b> Control de contaminación de flora y fauna. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra y zonas aledañas, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					<b>PPM-03</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Flora	Pérdida de las especies	Mantener la zona de trabajo delimitada para disminuir el daño a la vegetación	Metraje total delimitado con cerramiento mediante estacas y marcas	Registro de la adquisición de estacas y demás implementos para marcas del cerramiento	3
Fauna	desplazamiento de las especies nativas de la zona	Identificar la existencia de especies la zona e instalar rótulos de información.	Informar por medio de rótulos la ubicación de las especies de fauna	Registro de las especies en el área del proyecto	3

#### 4.11 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS					
<b>OBJETIVOS:</b> Planificar un manejo correcto de los desechos sólidos generados <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, Operadores					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelos Aire Agua Flora Fauna Paisaje	Contaminación de aire, suelo, agua, visual, afectando a la población, trabajadores, flora y fauna por falta de una planificación de manejo de desechos, aumentando así notablemente el índice de enfermedades y riesgo de accidentes.	Desalojo de desechos en la vía y lugares en que sea prohibido la descarga	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
		Mantener la asepsia respectiva en el área Circundante y camino de acceso.	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
		Dotar de letrinas para sus necesidades básicas a los trabajadores	Número de unidades (letrinas) proporcionadas	Registro de compra de letrinas. Fotografías	Diaria

#### 4.12 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL					
<b>OBJETIVOS:</b> Capacitación e información adecuada al personal del proyecto.					PCC-01
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista, contratante					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socio económicos	Accidentes laborales	Debida capacitación del personal en los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisión del uso del PMA y del Manual de Operación y Mantenimiento.</li> <li>• Procedimientos de salud y seguridad.</li> <li>• Identificación de riesgos.</li> <li>• Respuesta inmediata a temas de emergencia</li> </ul> Condiciones y responsabilidades de operadores de la maquinaria.	Numero de capacitaciones realizadas.	Registro de capacitación y pruebas de conocimiento	Mensual
		Realizar breves inducciones sobre seguridad y ambiente antes de empezar los trabajos diarios.	Numero de inducciones realizadas.	Registros de asistencia.	Diario
		Todas las actividades de capacitación, planificadas o no, serán registradas.	No aplica	Registros de capacitación.	Permanente

#### 4.13 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
<b>OBJETIVOS:</b> Sociabilización del proyecto a la comunidad <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista, contratante					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socio económicos	Desconocimiento del proyecto	Se sociabilizará el proyecto para dar a conocer el contenido del estudio ambiental y del proyecto, a la comunidad	Porcentaje de la población cercana al proyecto informada	Informe de socialización	Al inicio de la construcción
	Quejas del proyecto	Recepción de opiniones y quejas por parte de la comunidad llegando a un acuerdo entre las dos partes.	Número de consultas, comentarios, quejas, denuncias, solicitudes receptadas	Registro de consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes	Permanente
	Desconocimiento de las medidas de seguridad	Realizar capacitaciones periódicas del manual de seguridad ocupacional y temas ambientales	Porcentaje del personal capacitado en temas ambientales	Registros de capacitación	Trimestral

#### 4.14 PLAN DE CONTINGENCIAS

PLAN DE CONTINGENCIAS					
<b>OBJETIVOS:</b> Programa de prevención a situaciones no programadas <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista					<b>PRC-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Riesgos naturales y accidentes de trabajo	Accidentes laborales	Procedimientos de Notificación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quien identifique la emergencia comunicará de inmediato al Jefe de la construcción y así poder emprender una reacción inmediata de ayuda.</li> </ul>	Registro del número de emergencias suscitadas	Informe de emergencias presentadas	Permanente
		Se organizara grupos de apoyo para emergencia, este será solicitado a entidades externas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policía Nacional - Telf. 101</li> <li>• Bomberos- Telf. 102</li> <li>• Cruz Roja - Telf. 131</li> </ul>	No Aplica	Números de teléfono publicados Registro fotográfico	Permanente
Riesgos naturales y accidentes de trabajo		Disposiciones en caso de incendios <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quien identifique el fuego deberá tratar de apagarlo con el equipo obligatorio contra incendio</li> </ul>	Registro del número de accidentes periódicamente.	Registro de accidentes e incidentes ocurridos	Permanente

		s en caso de mayor emergencia se procederá a llamar a los bomberos, en caso de evacuación el personal debe estar capacitado. Posterior al accidente se tendrá que dar respuestas al mismo he emitir un informe.			
Riesgos naturales y accidentes de trabajo	Eventos naturales	En caso de emergencias Se centralizara la información al encargado o administrador quien delegara funciones y orienta a los miembros asi como evalúa la magnitud del problema y será quien emita el informe respectivo, será el guardia quien evacue a todo el personal en situaciones de emergencia.	No aplica	Registro de Capacitaciones	2

#### 4.15 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
<b>OBJETIVOS:</b> Plan de seguridad para disminuir los riesgos en la obra <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista					<b>PSS-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Seguridad del trabajador	Riesgos para la salud del trabajador	Manejo de equipos de protección personal.	Porcentaje de trabajadores con equipos de protección personal	Registros, fotografías	Permanente
		Obligaciones del empleador Respetar la ley de la seguridad al trabajador	Porcentaje de incumplimiento a las obligaciones / normativa	Auditoría realizada por la autoridad competente	Permanente
		En caso de accidentes: Se procederá a seguir un protocolo de seguridad. Cualquier accidente será informado. En caso de accidente el trabajador tendrá su debida atención y se registraran las causas del accidente	Número de accidentes ocurridos	Registro de accidentes	Permanente
		Mantener señalización conforme la NTE INEN – ISO 3864-1:2013.	Número de señales colocadas	Inspección en el sitio, registro fotográfico,	Permanente
		El trabajador deberá cumplir con las normas impuestas de no ingesta de alimentos ni	Porcentaje de incumplimiento a las obligaciones por cada empleado	Memos de llamados de atención	Permanente

		bebidas alcohólicas así como utilizar el uniforme entregado por la institución contratante.			
--	--	---	--	--	--

#### 4.16 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
<b>OBJETIVOS:</b> Avalar la ejecución de el Plan de Manejo Ambiental <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista - Fiscalizador					<b>PMS-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire (Generación de Ruido)	Contaminación acústica.	Realizar monitoreo para el ruido (generado por las maquinarias y vehículos)	Número de monitoreo realizados Número de monitoreo obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral
Aire (Emisión de gases a la atmosfera)	Contaminación atmosférica.	Realizar un monitoreo de gases (generado por las maquinarias y vehículos)	Número de monitoreo realizados Número de monitoreo obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral
Suelo (Desgaste del suelo)	Deterioro del suelo	Se verificará visualmente en todas las excavaciones y movimientos de tierra	Registrar en el libro de obra todos los trabajos realizados	Registro fotográfico	Permanente fase de construcción

#### 4.17 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
<b>OBJETIVOS:</b> Plan de prevención para el retiro de infraestructura y maquinarias <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Emplazamiento de la obra, Comunidad Patapata <b>RESPONSABLE:</b> Contratista - Fiscalizador					<b>PMS-01</b>
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Limpieza del área del proyecto	Contaminación de los recursos naturales por la maquinaria utilizada así como también por los desechos sólidos y líquidos	Informar a la Autoridad Ambiental con 15 días de anticipación	No aplica	Comunicación realizada	15 días antes del cierre
		Limpieza total del área de intervención.	Área totalmente despejada de equipos y facilidades de obra.	Registro fotográfico	Luego del cierre
Restauración del medio.	Integración del área al paisaje.	Seguimiento al área intervenida	No aplica	Registro fotográfico	15 días después del cierre

**Tabla ambiental basada en Etapa Fuente:** El Autor

## CAPÍTULO V.

### 5. PRESUPUESTO

#### 5.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL

Este se hará mediante el análisis de precios unitarios de los rubros que se utilizaran en cada una de las fases del proyecto. Para lo cual se ha tomado en cuenta que los precios de los agregados han reducido su precio debido a cercanía de las canteras en el lugar, también el aumento del precio de los biodigestores por el clima cálido y la influencia del clima en varios de los rubros que presentamos a continuación.

Tesis Patapata Santa Isabel

Oferente:

Ubicación

:

Fecha: 22/03/2016

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		Alcantarillado				341.128,46
1.001	501001	Replanteo y nivelación	ml	3.075,00	0,78	2.398,50
1.002	504011	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	909,00	14,42	13.107,78
1.003	504012	Excavación manual, zanja 2-4 m, material sin clasificar	m3	669,00	17,32	11.587,08
1.004	504013	Excavación manual, zanja 4-6 m, material sin clasificar	m3	198,00	20,20	3.999,60
1.005	504032	Excavación manual, zanja 0-2 m, material e alta consolidación	m3	909,00	24,05	21.861,45
1.006	504015	Excavación manual, zanja 2-4 m, material conglomerado	m3	669,00	25,97	17.373,93
1.007	504016	Excavación manual, zanja 4-6 m, material conglomerado	m3	198,00	30,78	6.094,44
1.008	504017	Abatimiento del nivel freático	hora	72,00	6,95	500,40
1.009	504006	Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material alta consolidación, cuchara 40 cm	m3	1.818,00	17,42	31.669,56
1.010	504008	Excavación retroexcavadora, zanja 2-4 m, material conglomerado, cuchara 40 cm	m3	1.338,00	5,66	7.573,08
1.011	504028	Excavación retroexcavadora, zanja 4-6 m, material conglomerado, cuchara 40 cm	m3	396,00	6,96	2.756,16
1.012	504004	Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm	m3	7,68	3,47	26,65
1.013	504005	Excavación retroexcavadora, zanja 2-4 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm	m3	9,40	3,70	34,78
1.014	504027	Excavación retroexcavadora, zanja 4-6 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm	m3	9,80	4,78	46,84
1.015	505013	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	4.839,00	26,33	127.410,87
1.016	505017	Relleno compactado con material de sitio	m3	1.994,50	7,30	14.559,85
1.017	506009	Desalojo de materiales hasta 6 km, Incluye transporte y cargado manual	m3	3.234,45	8,29	26.813,59
1.018	506005	Sobre acarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, Distancia > 6 Km	m3-km	350,00	0,25	87,50
1.019	504019	Entibado discontinuo	m2	617,00	11,81	7.286,77
1.020	520029	Pozo de revisión de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	78,00	345,30	26.933,40

1.0	21	520014	Pozo de revisión h = 2.5 a 3 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	u	14,00	320,71	4.489,94
1.0	22	520015	Pozo de revisión h = 3 a 3.5 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	u	3,00	354,36	1.063,08
1.0	23	520016	Pozo de revisión h = 3.5 a 4 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	u	4,00	370,54	1.482,16
1.0	24	520017	Pozo de revisión h = 4 a 4.5 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	u	4,00	391,56	1.566,24
1.0	25	507002	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2	m3	3,00	114,78	344,34
1.0	26	503010	Demolición de estructuras de hormigón simple	m3	2,00	14,50	29,00
1.0	27	520044	Suministro e instalación de biodigestor	u	3,00	3.250,55	9.751,65
1.0	28	508003	Mortero de cemento 1:3	m3	2,30	121,66	279,82
2			Materiales				140.464,05
2.0	01	515027	Tubería PVC d=110 mm para alcantarillado, suministro e instalación	ml	980,00	11,89	11.652,20
2.0	02	515067	Tubería PVC d=200 mm para alcantarillado, suministro e instalación (2)	ml	360,00	15,61	5.619,60
2.0	03	515069	Tubería PVC d=315 mm para alcantarillado, suministro e instalación (2) (2)	ml	3.075,00	40,03	123.092,25
2.0	04	533003	Geo textil tejido T 1400, suministro e instalación	m2	50,00	2,00	100,00
3			Domiciliarias de Alcantarillado				13.186,60
3.0	01	504011	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	15,70	14,42	226,39
3.0	02	504012	Excavación manual, zanja 2-4 m, material sin clasificar	m3	4,71	17,32	81,58
3.0	03	504032	Excavación manual, zanja 0-2 m, material e alta consolidación	m3	0,70	24,05	16,84
3.0	04	504015	Excavación manual, zanja 2-4 m, material conglomerado	m3	0,50	25,97	12,99
3.0	05	504006	Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material alta consolidación, cuchara 40 cm	m3	155,00	17,42	2.700,10
3.0	06	504008	Excavación retroexcavadora, zanja 2-4 m, material conglomerado, cuchara 40 cm	m3	0,60	5,66	3,40
3.0	07	505017	Relleno compactado con material de sitio	m3	340,00	7,30	2.482,00
3.0	08	506009	Desalojo de materiales hasta 6 km, Incluye transporte y cargado manual	m3	170,00	8,29	1.409,30
3.0	09	506005	Sobre acarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, Distancia > 6 Km	m3-km	20,00	0,25	5,00
3.0	10	515067	Tubería PVC d=200 mm para alcantarillado, suministro e instalación (2)	ml	300,00	15,61	4.683,00
3.0	11	515026	Caballote de PVC para alcantarillado, varias dimensiones	u	60,00	26,10	1.566,00
4			Plan de Manejo Socio Ambiental				4.545,14
4.0	01	532056	Paso peatonal	m	55,00	41,66	2.291,30
4.0	02	532010	Siembra de árboles	u	50,00	13,24	662,00
4.0	03	532003	Señalización con cinta	ml	1.020,00	0,22	224,40
4.0	04	532072	Caballote de bastidor metálico con bisagra y cadena, incluye lona dos caras impresión a full color, suministro e instalación	u	2,00	147,17	294,34
4.0	05	532001	Valla de advertencia de obras y desvío	u	2,00	21,71	43,42
4.0	06	539006	Basurero de acero inoxidable, suministro y colocación	u	2,00	334,24	668,48
4.0	07	532024	Malla plástica de seguridad K0001, suministro e instalación, 5 usos	ml	420,00	0,86	361,20
<b>SUBTOTAL</b>							499.324,25
<b>IVA</b>							12%
<b>TOTAL</b>							559.243,16

So QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES CON 16/100 DÓLARES  
n:

Presupuesto de la Obra Fuente: El Autor

## 5.2 CRONOGRAMAS DE EJECUCIÓN

**PROYECTO: Tesis**

### CRONOGRAMA VALORADO

**Plazo:** 120

Desde 22/03/201 Hasta 19/07/201  
: 6 : 6

**HOJA:  
1 DE  
1**

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL			
				1	2	3	4
<b>0. Tesis</b>							
<b>001. Alcantarillado</b>							
Replanteo y nivelación	3075	0,78	2398,5	100.00000 %			
				3075			
				2398,5			
Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	909	14,42	13107,78	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				363,6	272,7	272,7	
				5243,11	3932,33	3932,33	
Excavación manual, zanja 2-4 m, material sin clasificar	669	17,32	11587,08	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				267,6	200,7	200,7	
				4634,83	3476,12	3476,12	
Excavación manual, zanja 4-6 m, material sin clasificar	198	20,2	3999,6	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				79,2	59,4	59,4	
				1599,84	1199,88	1199,88	
Excavación manual, zanja 0-2 m, material e alta consolidación	909	24,05	21861,45	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				363,6	272,7	272,7	
				8744,58	6558,44	6558,44	
Excavación manual, zanja 2-	669	25,97	17373,93	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				267,6	200,7	200,7	

4 m, material conglomerado				6949,57	5212,18	5212,18	
Excavación manual, zanja 4-6 m, material conglomerado	198	30,78	6094,44	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				79,2	59,4	59,4	
				2437,78	1828,33	1828,33	
Abatimiento del nivel freático	72	6,95	500,4	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				18	18	18	18
				125,1	125,1	125,1	125,1
Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material alta consolidación, cuchara 40 cm	1818	17,42	31669,56	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				727,2	545,4	545,4	
				12667,82	9500,87	9500,87	
Excavación retroexcavadora, zanja 2-4 m, material conglomerado, cuchara 40 cm	1338	5,66	7573,08	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				535,2	401,4	401,4	
				3029,23	2271,92	2271,92	
Excavación retroexcavadora, zanja 4-6 m, material conglomerado, cuchara 40 cm	396	6,96	2756,16	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				158,4	118,8	118,8	
				1102,46	826,85	826,85	
Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm	7,68	3,47	26,65	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				3,072	2,304	2,304	
				10,66	8	8	
Excavación retroexcavadora, zanja 2-4 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm	9,4	3,7	34,78	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				3,76	2,82	2,82	
				13,91	10,43	10,43	
Excavación retroexcavadora, zanja 4-6 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm	9,8	4,78	46,84	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				3,92	2,94	2,94	
				18,74	14,05	14,05	
Relleno compactado con material de mejoramiento	4839	26,33	127410,87		30.00000 %	30.00000 %	40.00000 %
					1451,7	1451,7	1935,6
					38223,26	38223,26	50964,35
Relleno compactado con material de sitio	1994,5	7,3	14559,85		30.00000 %	30.00000 %	40.00000 %
					598,35	598,35	797,8
					4367,96	4367,96	5823,94
Desalojo de materiales hasta 6 km, Incluye transporte y cargado manual	3234,45	8,29	26813,59		30.00000 %	30.00000 %	40.00000 %
					970,335	970,335	1293,78
					8044,08	8044,08	10725,44
Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, Distancia > 6 Km	350	0,25	87,5		30.00000 %	30.00000 %	40.00000 %
					105	105	140
					26,25	26,25	35

Entibado discontinuo	617	11,81	7286,77	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				154,25	154,25	154,25	154,25
				1821,69	1821,69	1821,69	1821,69
Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	78	345,3	26933,4	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				19,5	19,5	19,5	19,5
				6733,35	6733,35	6733,35	6733,35
Pozo de revisión h = 2.5 a 3 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	14	320,71	4489,94	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				3,5	3,5	3,5	3,5
				1122,49	1122,49	1122,49	1122,49
Pozo de revisión h = 3 a 3.5 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	3	354,36	1063,08	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				0,75	0,75	0,75	0,75
				265,77	265,77	265,77	265,77
Pozo de revisión h = 3.5 a 4 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	4	370,54	1482,16	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				1	1	1	1
				370,54	370,54	370,54	370,54
Pozo de revisión h = 4 a 4.5 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal	4	391,56	1566,24	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				1	1	1	1
				391,56	391,56	391,56	391,56
Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2	3	114,78	344,34	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				0,75	0,75	0,75	0,75
				86,09	86,09	86,09	86,09
Demolición de estructuras de hormigón simple	2	14,5	29			100.00000 %	
						2	
						29	
Suministro e instalación de biodigestor	3	3250,55	9751,65				100.00000 %
							0 %
							3
Mortero de cemento 1:3	2,3	121,66	279,82		50.00000 %	50.00000 %	
					1,15	1,15	
					139,91	139,91	
<b>002. Materiales</b>							
Tubería PVC d=110 mm para alcantarillado, suministro e instalación	980	11,89	11652,2	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				245	245	245	245
				2913,05	2913,05	2913,05	2913,05
Tubería PVC d=200 mm para alcantarillado, suministro e instalación (2)	360	15,61	5619,6	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				90	90	90	90
				1404,9	1404,9	1404,9	1404,9

Tubería PVC d=315 mm para alcantarillado, suministro e instalación (2)	3075	40,03	123092,25	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				768,75	768,75	768,75	768,75
				30773,06	30773,06	30773,06	30773,06
Geotextil tejido T 1400, suministro e instalación	50	2	100	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				12,5	12,5	12,5	12,5
				25	25	25	25
<b>003. Domiciliarias de Alcantarillado</b>							
Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	15,7	14,42	226,39	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				6,28	4,71	4,71	
				90,56	67,92	67,92	
Excavación manual, zanja 2-4 m, material sin clasificar	4,71	17,32	81,58	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				1,884	1,413	1,413	
				32,63	24,47	24,47	
Excavación manual, zanja 0-2 m, material e alta consolidación	0,7	24,05	16,84	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				0,28	0,21	0,21	
				6,74	5,05	5,05	
Excavación manual, zanja 2-4 m, material conglomerado	0,5	25,97	12,99	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				0,2	0,15	0,15	
				5,2	3,9	3,9	
Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material alta consolidación, cuchara 40 cm	155	17,42	2700,1	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				62	46,5	46,5	
				1080,04	810,03	810,03	
Excavación retroexcavadora, zanja 2-4 m, material conglomerado, cuchara 40 cm	0,6	5,66	3,4	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				0,24	0,18	0,18	
				1,36	1,02	1,02	
Relleno compactado con material de sitio	340	7,3	2482		30.00000 %	30.00000 %	40.00000 %
					102	102	136
					744,6	744,6	992,8
Desalojo de materiales hasta 6 km, Incluye transporte y cargado manual	170	8,29	1409,3	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				68	51	51	
				563,72	422,79	422,79	
Sobrecarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, Distancia > 6 Km	20	0,25	5	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				8	6	6	
				2	1,5	1,5	
Tubería PVC d=200 mm para alcantarillado, suministro e instalación (2)	300	15,61	4683	40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %	
				120	90	90	
				1873,2	1404,9	1404,9	
Caballote de PVC para	60	26,1	1566		40.00000 %	30.00000 %	30.00000 %

alcantarillado, varias dimensiones				24	18	18
				626,4	469,8	469,8
<b>004. Plan de Manejo Socio Ambiental</b>						
Paso peatonal	55	41,66	2291,3	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				13,75	13,75	13,75
				572,83	572,83	572,83
Siembra de árboles	50	13,24	662			50.00000 %
						25
						331
Señalización con cinta	1020	0,22	224,4	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				255	255	255
				56,1	56,1	56,1
Caballote de bastidor metálico con bisagra y cadena, incluye lona dos caras impresión a full color, suministro e instalación	2	147,17	294,34	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				0,5	0,5	0,5
				73,59	73,59	73,59
Valla de advertencia de obras y desvío	2	21,71	43,42	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				0,5	0,5	0,5
				10,86	10,86	10,86
Basurero de acero inoxidable, suministro y colocación	2	334,24	668,48	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				0,5	0,5	0,5
				167,12	167,12	167,12
Malla plástica de seguridad K0001, suministro e instalación, 5 usos	420	0,86	361,2	25.00000 %	25.00000 %	25.00000 %
				105	105	105
				90,3	90,3	90,3
INVERSION MENSUAL				99509,88	136756,84	136960,24
AVANCE PARCIAL EN %				19.92890 %	27.38838 %	27.42911 %
INVERSION ACUMULADA				99509,88	236266,72	373226,96
AVANCE ACUMULADO EN %				19.92%	47.31%	74.74%
						126097,3 8
						25.25360 %
						499324,3 4
						100.00%

**Cronograma Valorado Fuente:** El Autor

**APUS:** Municipalidad de Cuenca

## **CAPÍTULO VI.**

### **6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **6.1 FILTROS BIOLÓGICOS ANAERÓBICOS**

#### **6.2 SEGURIDAD DEL PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **6.3 BIODIGESTORES**

DEFINICIÓN: Biodigestor (digestor de desechos orgánicos) es un contenedor cerrado, hermético e impermeable, dentro de este se deposita el material orgánico a fermentar en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.

EJECUCIÓN, ESPECIFICACIONES: Estas técnicas adaptadas para altiplano se colocan en cunas enterradas para beneficiarse de la inercia térmica del suelo, también funciona con dos paredes gruesas de adobe cuando sea imposible cavar. Otra opción es encerrar a los biodigestores en un invernadero de una sola agua soportado sobre las paredes laterales de adobe. En el caso de climas cálidos o templados se puede proteger el plástico con una semi sombra. Estos biodigestores serán ubicados en los domicilios de difícil acceso a la red principal, estamos hablando de un aproximado de 5 biodigestores para toda la comunidad.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Forma de pago será por unidad.

#### **6.4 RUGOSIDAD ARTIFICIAL**

Se debe incrementar rugosidad artificial en el tramo de los pozos 44 al 50 agregando un mortero 1:3 a la tubería de PVC para incrementar el límite máximo de velocidad para el diseño de la tubería.

#### **6.5 MORTERO 1:3**

El mortero será en proporción 1:3 y su consistencia debe ser adecuada para su manipulación, sin atender contra su resistencias, será desechado el mortero que al no ser utilizado en el tiempo adecuado haya comenzado su fraguado.

## CONCLUSIONES

- El diseño del proyecto se realizó utilizando dos herramientas: una hoja de cálculo de excel y mediante el programa CYPE, con el fin de comparar y obtener el método más viable de diseño, concluyendo que los datos obtenidos con la tabla de excel son los más apropiados para ejecutar el alcantarillado sanitario de la comunidad de Patapata ya que brinda un sistema automatizado y sencillo.
- La ejecución del alcantarillado sanitario impulsa al desarrollo de la comunidad de Patapata, principalmente en el ámbito de salud y salubridad.
- Se realiza el estudio socioeconómico de la comunidad, para determinar la población actual y la futura a la que se desea servir, así como sus condiciones actuales para tener un panorama acertado.
- El plan de manejo ambiental del sector, es de gran importancia ya que permite mitigar los impactos negativos que se darán en el transcurso de la ejecución del proyecto.
- El cumplimiento de las normas de aguas residuales para el debido tratamiento se realiza a cabalidad puesto que es de vital importancia preservar y conservar el Río Rircay.

## BIBLIOGRAFÍA

- GAD Municipal de Santa Isabel. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN SANTA ISABEL.
- López Cualla Ricardo Alfredo. 2007. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2da ed. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.
- Manual De Operación Y Mantenimiento Del Sistema De Alcantarillado Combinado, Latacunga, 2010.
- Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud (OMS - OPS). 2005. Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores.Lima.
- CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍAS Y DECENTRALIZACIÓN(COO
- El Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en 1999.
- Constitución del Ecuador 2008.
- El Código de Salud, publicado en 1997.
- Capítulo 7 Tecnologías de tratamiento in-situ de aguas subterráneas.

## ANEXOS FOTOGRAFICO



**Sociabilización**



**Sociabilización**



**Vía Patapata**



**Parte de la Entrada de Patapata**



**Casas Vacacionales**



**Casas de los Habitantes de la Zona**



**Parte de la Vía en Donde se Observan los Postes Eléctricos**



**Vía Montañosa de Patapata**

## TRATAMIENTO DEL VERTIDO

### DATOS

Número de Viviendas 2015	4
Habitantes por vivienda	5,00
Población Total 1990	20
Tasa de crecimiento	1,50%
Año horizonte	2.035
Población Futura	20
Dotación futura	130
K1	1,30 día de mayor consumo
K2	1,40 hora de mayor consumo

### Cargas del Afluente Promedio

DBO5	220
DQO =	500
N =	40
Pt =	8
SS =	240

### Cálculo de Caudales

Qm	0,024 l/s	0,09 m3/h	2,08
CpBK	9,60 CpH	4,44 CpB	14,43
Qp	0,07 l/s	0,26 m3/h	6,25
Qar	0,17 l/s	0,60 m3/h	14,50

## TRATAMIENTO PRIMARIO

### FOSA SEPTICA

UNITED

Volumen Qp=	8,94 m3
Tiempo de retención a Qm=	4,30 días
Remoción de DBO =	30%
DBO5 en el efluente =	154,00 mg/l
DQO en el efluente =	350,00 mg/l
SS en el efluente =	168,00 mg/l
Producción de fangos =	360,00 l/hab/año

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	1,80
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	11,54
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	3,84
Vtotal=	24,00 m3		

L/b	3,00 <	4	>	2
L 1er. Cmpto.	4,00	L 2do. Cmpto.	2,00	

POR EL TAMAÑO DE LA FOSA SE ASUME DOS MÓDULOS

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	1,80
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	23,08
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	7,67

**Vtotal=**

		24 m <sup>3</sup>		
	<b>L/b</b>	3,00 <	4	>
<b>L 1er. Cmpto.</b>		4,00	<b>L 2do. Cmpto.</b>	2
				2,00

caudal infiltr			
mg/l	qi	0,1 l/s*Km	
mg/l	qe	130 l/hab*día	0,001388889
	Long. de red	1,1 Km	
mg/l	qi	0,11 l/s	
	qe	0,030 l/s	0,028
	QMH	0,03 l/s	QMD

m3/d	0,00002 m3/s	
CpF	5,96 CpFM	1,82 CpP
m3/d	6.254,49 l/d	
m3/d		

### FOSA SEPTICA SSA

	N	20 habitantes	
	C	130 l/hab*d	
	T	2 d	1
	V1	5,20 m3	2,6
	Ta	300 d	
	Td	50 d	
m3	R1	0,25	
d	R2	0,5	
d	Lf	1 l/d	
d	V2	1,50 m3	1,4
	V3	0,50 m3	1
	Volumen =	7,20 m3	5
	Volumen =	7,20 m3	
m3			
d			
d		2,96	
d			



l/s\*hab

l/s

0,03 l/s

3,01

$$\text{Remoción DQO} = \frac{1}{(1 + 0.4425 \left( \frac{2 * S * Q}{V_{\text{filtro}}} \right)^{0.5}}$$

## TRATAMIENTO DEL VERTIDO

### DATOS

Número de Viviendas 2015	5
Habitantes por vivienda	5,00
Población Total 1990	25
Tasa de crecimiento	1,50%
Año horizonte	2.035
Población Futura	25
Dotación futura	130
K1	1,30 día de mayor consumo
K2	1,40 hora de mayor consumo

### Cargas del Afluente Promedio

DBO5	220
DQO =	500
N =	40
Pt =	8
SS =	240

### Cálculo de Caudales

Qm	0,030 l/s	0,11 m <sup>3</sup> /h	2,60
CpBK	9,25 CpH	4,44 CpB	14,43
Qp	0,09 l/s	0,32 m <sup>3</sup> /h	7,69
Qar	0,31 l/s	1,12 m <sup>3</sup> /h	26,98

## TRATAMIENTO PRIMARIO

### FOSA SEPTICA

UNITED

Volumen Qp=	10,02 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención a Qm=	3,85 días
Remoción de DBO =	30%
DBO5 en el efluente =	154,00 mg/l
DQO en el efluente =	350,00 mg/l
SS en el efluente =	168,00 mg/l
Producción de fangos =	360,00 l/hab/año

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	2,25
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	9,23
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	3,12
Vtotal=	24,00 m <sup>3</sup>		

L/b	3,00 <	4	>	2
L 1er. Cmpto.	4,00	L 2do. Cmpto.	2,00	

POR EL TAMAÑO DE LA FOSA SE ASUME DOS MÓDULOS

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	2,25
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	18,46
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	6,24

**Vtotal=**

		24 m <sup>3</sup>			
	<b>L/b</b>	3,00 <	4	>	2
<b>L 1er. Cmpto.</b>		4,00	<b>L 2do. Cmpto.</b>		2,00

caudal infiltr			
mg/l	qi	0,1 l/s*Km	
mg/l	qe	130 l/hab*día	0,001388889
	Long. de red	2,4 Km	
mg/l	qi	0,24 l/s	
	qe	0,038 l/s	0,035
	QMH	0,04 l/s	QMD

m3/d	0,00003 m3/s	
CpF	5,96 CpFM	1,82 CpP
m3/d	7.691,24 l/d	
m3/d		

### FOSA SEPTICA SSA

	N	25 habitantes	
	C	130 l/hab*d	
	T	2 d	1
	V1	6,50 m3	3,25
	Ta	300 d	
	Td	50 d	
m3	R1	0,25	
d	R2	0,5	
d	Lf	1 l/d	
d	V2	1,88 m3	1,75
	V3	0,63 m3	1,25
	Volumen =	9,00 m3	6,25
	Volumen =	9,00 m3	
m3			
d			
d		2,96	
d			



l/s\*hab

l/s

0,04 l/s

2,96

$$\text{Remoción DQO} = \frac{1}{(1 + 0.4425 \left( \frac{2 * S * Q}{V_{\text{filtro}}} \right)^{0.5}}$$

## TRATAMIENTO DEL VERTIDO

### DATOS

Número de Viviendas 2015	5	<b>Cargas del Afluente Promedio</b>	
Habitantes por vivienda	5,00	DBO5	220
Población Total 1990	25	DQO =	500
Tasa de crecimiento	1,50%	N =	40
Año horizonte	2.035	Pt =	8
Población Futura	25	SS =	240
Dotación futura	130		
K1	1,30 día de mayor consumo		
K2	1,40 hora de mayor consumo		

### Cálculo de Caudales

Qm	0,030 l/s	0,11 m <sup>3</sup> /h	2,60
CpBK	9,25 CpH	4,44 CpB	14,43
Qp	0,09 l/s	0,32 m <sup>3</sup> /h	7,69
Qar	0,24 l/s	0,87 m <sup>3</sup> /h	20,93

## TRATAMIENTO PRIMARIO

### FOSA SEPTICA

UNITED

Volumen Qp=	10,02 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención a Qm=	3,85 días
Remoción de DBO =	30%
DBO5 en el efluente =	154,00 mg/l
DQO en el efluente =	350,00 mg/l
SS en el efluente =	168,00 mg/l
Producción de fangos =	360,00 l/hab/año

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	2,25
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	9,23
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	3,12
<b>Vtotal=</b>	24,00 m <sup>3</sup>		
	L/b	3,00 <	4
	<b>L 1er. Cmpto.</b>	4,00	>
			<b>L 2do. Cmpto.</b>
			2,00

POR EL TAMAÑO DE LA FOSA SE ASUME DOS MÓDULOS

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	2,25
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	18,46
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	6,24

**Vtotal=**

		24 m <sup>3</sup>			
	<b>L/b</b>	3,00 <	4	>	2
<b>L 1er. Cmpto.</b>		4,00	<b>L 2do. Cmpto.</b>		2,00

caudal infiltr			
mg/l	qi	0,1 l/s*Km	
mg/l	qe	130 l/hab*día	0,001388889
	Long. de red	1,7 Km	
mg/l	qi	0,17 l/s	
	qe	0,038 l/s	0,035
	QMH	0,04 l/s	QMD

m3/d	0,00003 m3/s	
CpF	5,96 CpFM	1,82 CpP
m3/d	7.691,24 l/d	
m3/d		

### FOSA SEPTICA SSA

	N	25 habitantes	
	C	130 l/hab*d	
	T	2 d	1
	V1	6,50 m3	3,25
	Ta	300 d	
	Td	50 d	
m3	R1	0,25	
d	R2	0,5	
d	Lf	1 l/d	
d	V2	1,88 m3	1,75
	V3	0,63 m3	1,25
	Volumen =	9,00 m3	6,25
	Volumen =	9,00 m3	
m3			
d			
d		2,96	
d			



l/s\*hab

l/s

0,04 l/s

2,96

$$\text{Remoción DQO} = \frac{1}{(1 + 0.4425 \left( \frac{2 * S * Q}{V_{\text{filtro}}} \right)^{0.5}}$$

## TRATAMIENTO DEL VERTIDO

### DATOS

Número de Viviendas 2015	4
Habitantes por vivienda	5,00
Población Total 1990	20
Tasa de crecimiento	1,50%
Año horizonte	2.035
Población Futura	20
Dotación futura	130
K1	1,30 día de mayor consumo
K2	1,40 hora de mayor consumo

### Cargas del Afluente Promedio

DBO5	220
DQO =	500
N =	40
Pt =	8
SS =	240

### Cálculo de Caudales

Qm	0,024 l/s	0,09 m <sup>3</sup> /h	2,08
CpBK	9,60 CpH	4,44 CpB	14,43
Qp	0,07 l/s	0,26 m <sup>3</sup> /h	6,25
Qar	0,18 l/s	0,64 m <sup>3</sup> /h	15,36

## TRATAMIENTO PRIMARIO

### FOSA SEPTICA

UNITED

Volumen Qp=	8,94 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención a Qm=	4,30 días
Remoción de DBO =	30%
DBO5 en el efluente =	154,00 mg/l
DQO en el efluente =	350,00 mg/l
SS en el efluente =	168,00 mg/l
Producción de fangos =	360,00 l/hab/año

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	1,80
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	11,54
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	3,84
Vtotal=	24,00 m <sup>3</sup>		

L/b	3,00 <	4	>	2
L 1er. Cmpto.	4,00	L 2do. Cmpto.	2,00	

POR EL TAMAÑO DE LA FOSA SE ASUME DOS MÓDULOS

### Dimensiones de la fosa de dos camaras

Longitud =	6,00 m	V fangos =	1,80
Ancho =	2,00 m	t. extrac. =	0,50
Alto =	2,00 m	tr Qm =	23,08
Sobrenadante =	0,30 m	tr Qp =	7,67

**Vtotal=**

		24 m <sup>3</sup>			
	<b>L/b</b>	3,00 <	4	>	2
<b>L 1er. Cmpto.</b>		4,00	<b>L 2do. Cmpto.</b>		2,00

caudal infiltr			
mg/l	qi	0,1 l/s*Km	
mg/l	qe	130 l/hab*día	0,001388889
	Long. de red	1,2 Km	
mg/l	qi	0,12 l/s	
	qe	0,030 l/s	0,028
	QMH	0,03 l/s	QMD

m3/d	0,00002 m3/s	
CpF	5,96 CpFM	1,82 CpP
m3/d	6.254,49 l/d	
m3/d		

### FOSA SEPTICA SSA

	N	20 habitantes	
	C	130 l/hab*d	
	T	2 d	1
	V1	5,20 m3	2,6
	Ta	300 d	
	Td	50 d	
m3	R1	0,25	
d	R2	0,5	
d	Lf	1 l/d	
d	V2	1,50 m3	1,4
	V3	0,50 m3	1
	Volumen =	7,20 m3	5
	Volumen =	7,20 m3	
m3			
d			
d		2,96	
d			



l/s\*hab

l/s

0,03 l/s

3,01

$$\text{Remoción DQO} = \frac{1}{(1 + 0.4425 \left( \frac{2 * S * Q}{V_{\text{filtro}}} \right)^{0.5}}$$

## ALCANTARILLADO SANITARIO

## DATOS DE DISEÑO :

Area del Proyecto	:	0,120	ha.	Pendiente mínima	:	5,00	por mil
Dot.Medía Fut. de Agua Potable	:	130	lit/hab/día	Diámetro mínimo	:	200	mm plastigama - novafort
Aportación por consumo de Agua P.	:	80	%	Coef.Manning (n):	:	0,011	PVC
Población futura	:	20	Hab.	Velocidad Máxima	:	4,5	m/s
Densidad	:	42	Hab./Ha	Velocidad Mínima	:	0,6	m/s
Material de la tubería	:	PVC		Relleno Mínimo	:	1,20	m
Factor de Mayorización	:	Harmon					m/s
Infiltración	:	14	m <sup>3</sup> /Ha/día				
Iícitas	:	80	lit/hab/día				

CALLE	POZO	TRAMO	Long.	Área Apor.	POBLACION		Factor Mayor	G A S T O lit / seg									D	J	V
					Parcial.	Acum.		Promedio q'		Diseño	Infiltración		Aguas Iícitas		q				
								Parcial.	Acum.		qxM	A(Ha) parc.	Parcial.	Acum.		Parcial.			
			m.	Ha.	hab.	hab.	M.	Parcial.	Acum.	qxM	A(Ha) parc.	Parcial.	Acum.	Parcial.	Acum.	Parcial.	mm.	0/00	m/s.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	17,00	18	19	20
	1																		
	2	1	30,00	0,18	8	8	4,426	0,009	0,009	0,040	0,180	0,029	0,029	0,007	0,007	2,20	99,20	12	0,84
	2																		
	3	2	40,00	0,24	10	18	4,388	0,012	0,021	0,093	0,240	0,039	0,068	0,009	0,016	2,20	99,20	186	3,34
	3																		
	4	90	20,00	0,12	5	23	4,373	0,006	0,027	0,119	0,120	0,019	0,088	0,005	0,021	2,20	99,20	62	1,93

## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO CONDOMINAL 1

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva		
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D $\theta$	d		Pascal.		
Q	Rh	rh	v	q					grados.	mm.					
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.											
21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32			
6,46	0,0248	0,021	0,76	OK	2,21	OK	0,34	0,91	0,86	0,40	157,68	40,00	OK	2,45	OK
25,83	0,0248	0,012	2,04	OK	2,20	OK	0,09	0,61	0,48	0,20	105,57	19,60	OK	21,65	OK
14,89	0,0248	0,015	1,38	OK	2,20	OK	0,15	0,72	0,61	0,26	122,52	25,75	OK	9,14	OK



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1268,26	1267,06	1,20	1
1268,11	1266,71	1,40	2
1268,11	1266,68	1,43	2
1260,42	1259,22	1,20	3
1260,42	1259,19	1,23	3
1259,15	1257,95	1,20	4



## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO CONDOMINAL 2

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS							Tensión Tractiva	
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D	d		Pascal.		
Q	Rh	rh	v	q											
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.				grados.	mm.						
21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32			
12,26	0,0248	0,016	1,20	OK	2,20	OK	0,18	0,76	0,66	0,29	129,52	28,45	OK	6,73	OK
15,91	0,0248	0,015	1,44	OK	2,19	OK	0,14	0,70	0,59	0,25	120,27	24,90	OK	10,13	OK
25,29	0,0248	0,012	2,01	OK	2,20	OK	0,09	0,61	0,48	0,20	106,14	19,80	OK	20,94	OK
24,11	0,0248	0,012	1,94	OK	2,21	OK	0,09	0,62	0,49	0,20	107,58	20,30	OK	19,46	OK
30,17	0,0248	0,011	2,27	OK	2,20	OK	0,07	0,58	0,45	0,18	101,30	18,15	OK	27,56	OK
20,79	0,0248	0,013	1,75	OK	2,20	OK	0,11	0,65	0,52	0,22	111,82	21,80	OK	15,41	OK
20,12	0,0248	0,013	1,71	OK	2,21	OK	0,11	0,66	0,53	0,22	112,93	22,20	OK	14,66	OK
20,32	0,0248	0,013	1,72	OK	2,20	OK	0,11	0,65	0,53	0,22	112,52	22,05	OK	14,87	OK
16,38	0,0248	0,014	1,48	OK	2,21	OK	0,13	0,70	0,58	0,25	119,47	24,60	OK	10,63	OK
16,42	0,0248	0,014	1,48	OK	2,19	OK	0,13	0,70	0,58	0,25	119,20	24,50	OK	10,65	OK
17,28	0,0248	0,014	1,53	OK	2,20	OK	0,13	0,69	0,57	0,24	117,58	23,90	OK	11,53	OK



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1316,85	1315,65	1,20	1
1314,75	1313,55	1,20	2
1314,75	1313,52	1,23	2
1311,89	1310,69	1,20	3
1311,89	1310,66	1,23	3
1304,71	1303,51	1,20	4
1304,71	1303,48	1,23	4
1294,93	1293,73	1,20	5
1294,93	1293,70	1,23	5
1282,18	1280,98	1,20	6
1282,18	1280,95	1,23	6
1274,90	1273,70	1,20	7
1274,90	1273,67	1,23	7
1265,82	1264,62	1,20	8
1265,82	1264,59	1,23	8
1257,71	1256,51	1,20	9
1257,71	1256,48	1,23	9
1255,43	1254,23	1,20	10
1255,43	1254,20	1,23	10
1251,63	1250,43	1,2	11
1251,63	1250,40	1,23	11
1245,76	1244,56	1,2	12



## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO CONDOMINAL 3

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva		
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D $\theta$	grados.	d	Pascal.		
Q	Rh	rh	v		q										
lit/seg.	m.	m.	m/s.		lit/seg.						mm.				
21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32			
22.38	0,0248	0,013	1,84	OK	2,20	OK	0,10	0,64	0,51	0,21	109,57	21,00	OK	17,28	OK
25.80	0,0248	0,012	2,04	OK	2,20	OK	0,09	0,61	0,48	0,20	105,57	19,60	OK	21,59	OK
23.96	0,0248	0,012	1,93	OK	2,20	OK	0,09	0,62	0,49	0,20	107,58	20,30	OK	19,22	OK
20.46	0,0248	0,013	1,73	OK	2,20	OK	0,11	0,65	0,53	0,22	112,38	22,00	OK	15,05	OK



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1277,72	1276,52	1,20	1
1272,12	1270,92	1,20	2
1272,12	1270,89	1,23	2
1266,51	1265,31	1,20	3
1266,51	1265,28	1,23	3
1260,06	1258,86	1,20	4
1260,06	1258,83	1,23	4
1253,01	1251,81	1,20	5



## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO CONDOMINAL 4

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
 Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva		
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D $\theta$	d		Pascal.		
Q	Rh	rh	v	q					grados.	mm.					
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.		26	27	28	29	30	31	32			
21	22	23	24	25											
12,35	0,0248	0,016	1,21	OK	2,21	OK	0,18	0,76	0,66	0,29	129,39	28,40	OK	6,83	OK
16,53	0,0248	0,014	1,49	OK	2,21	OK	0,13	0,70	0,58	0,25	119,20	24,50	OK	10,78	OK
5,67	0,0248	0,023	0,69	OK	2,21	OK	0,39	0,94	0,91	0,43	164,71	43,00	OK	1,99	OK



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1160,04	1158,84	1,20	1
1158,86	1157,56	1,30	2
1158,86	1157,53	1,33	2
1156,44	1155,24	1,20	3
1156,44	1155,21	1,23	3
1156,17	1154,67	1,50	4





## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO RAMAL 1

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
 Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS							Tensión Tractiva	
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D $\theta$	d		Pascal.		
Q	Rh	rh	v	q					grados.	mm.					
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.											
21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32			
31.98	0,04543	0,020	0,71	OK	2,21	OK	0,07	0,57	0,43	0,18	99,83	32,35	OK	2,19	OK
26,02	0,04543	0,022	0,61	OK	2,20	OK	0,08	0,61	0,47	0,20	105,25	35,70	OK	1,59	OK
24,22	0,04543	0,022	0,58	OK	2,20	OK	0,09	0,62	0,49	0,20	107,30	37,00	OK	1,42	OK





COTAS		CORTE m	Observaciones
Terreno	Proyecto		
<b>33,00</b>	<b>34,00</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
1249,51	1247,81	1,70	1
1251,37	1247,47	3,90	2
1251,37	1247,44	3,93	2
1251,09	1246,99	4,10	3
1251,09	1246,96	4,13	3
1250,93	1246,83	4,10	4



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
		m	

## ALCANTARILLADO SANITARIO

## DATOS DE DISEÑO :

Area del Proyecto	:	10,490	ha.	Pendiente mínima	:	5,00	por mil
Dot.Medía Fut. de Agua Potable	:	130	lit/hab/día	Diámetro mínimo	:	200	mm plastigama - novafort
Aportación por consumo de Agua P.	:	80	%	Coef.Manning (n):	:	0,011	PVC
Población futura	:	432	Hab.	Velocidad Máxima	:	4,5	m/s
Densidad	:	42	Hab./Ha	Velocidad Mínima	:	0,6	m/s
Material de la tubería	:	PVC		Relleno Mínimo	:	1,20	m
Factor de Mayorización	:	Harmon					
Infiltración	:	14	m <sup>3</sup> /Ha/día				
Ilícitas	:	80	lit/hab/día				

CALLE	POZO	TRAMO	Long.	Área Apor.	POBLACION		Factor Mayor	GASTO lit / seg									D	J	V
					Parcial.	Acum.		Promedio q'		Diseño	Infiltración		Aguas Ilícitas		q				
								Parcial.	Acum.		qxM	A(Ha) parc.	Parcial.	Acum.		Parcial.			
			m.	Ha.	hab.	hab.	M.										mm.	0/00	m/s.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	17,00	18	19	20
	1																		
	2		30,00	0,18	8	8	4,426	0,009	0,009	0,040	0,180	0,029	0,029	0,007	0,007	2,20	181,70	9	1,08
	2																		
	3		70,00	0,42	18	25	4,366	0,021	0,030	0,132	0,420	0,068	0,097	0,016	0,023	2,20	181,70	39	2,29

## ALCANTARILLADO SANITARIO

## DATOS DE DISEÑO :

Area del Proyecto	:	10,490	ha.	Pendiente mínima	:	5,00	por mil
Dot.Medía Fut. de Agua Potable	:	130	lit/hab/día	Diámetro mínimo	:	200	mm plastigama - novafort
Aportación por consumo de Agua P.	:	80	%	Coef.Manning (n):	:	0,011	PVC
Población futura	:	432	Hab.	Velocidad Máxima	:	4,5	m/s
Densidad	:	42	Hab./Ha	Velocidad Mínima	:	0,6	m/s
Material de la tubería	:	PVC		Relleno Mínimo	:	1,20	m
Factor de Mayorización	:	Harmon					
Infiltración	:	14	m <sup>3</sup> /Ha/día				
Ilícitas	:	80	lit/hab/día				

CALLE	POZO	TRAMO	Long.	Área Apor.	POBLACION		Factor Mayor	G A S T O lit / seg						D	J	V			
					Parcial.	Acum.		Promedio q'		Diseño		Infiltración					Aguas Ilícitas		q
								Parcial.	Acum.	qxM	A(Ha) parc.	Parcial.	Acum.				Parcial.	Acum.	
			m.	Ha.	hab.	hab.	M.										mm.	0/00	m/s.

## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO RAMAL 2

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS							Tensión Tractiva	
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D $\theta$	d		Pascal.		
Q	Rh	rh	v	q					grados.	mm.					
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.											
21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32			
27.97	0,04543	0,021	0,64	OK	2,21	OK	0,08	0,60	0,46	0,19	103,41	34,55	OK	1,78	OK
59,33	0,04543	0,015	1,09	OK	2,19	OK	0,04	0,48	0,33	0,13	85,06	23,90	OK	5,72	OK





COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1231,26	1229,56	1,70	1
1231,60	1229,30	2,30	2
1231,60	1229,27	2,33	2
1228,24	1226,54	1,70	3



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
		m	



## ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

## DISEÑO HIDRÁULICO RAMAL 3

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS							Tensión Tractiva	
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D $\theta$	grados.	d	Pascal.		
Q	Rh	rh	v		q										
lit/seg.	m.	m.	m/s.		lit/seg.						mm.				
21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32			
37.60	0,04543	0,018	0,79	OK	2,19	OK	0,06	0,55	0,40	0,16	95,56	29,80	OK	2,82	OK
73.28	0,04543	0,014	1,26	OK	2,20	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	80,67	21,60	OK	7,93	OK
58.75	0,04543	0,015	1,08	OK	2,19	OK	0,04	0,48	0,33	0,13	85,25	24,00	OK	5,63	OK
77.18	0,04543	0,013	1,31	OK	2,21	OK	0,03	0,44	0,29	0,12	79,75	21,13	OK	8,62	OK
88.35	0,04543	0,013	1,44	OK	2,21	OK	0,02	0,42	0,28	0,11	77,10	19,80	OK	10,62	OK



COTAS		CORTE m	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1201,84	1200,14	1,70	1
1201,37	1199,67	1,70	2
1201,37	1199,64	1,73	2
1198,96	1197,26	1,70	3
1198,96	1197,23	1,73	3
1197,40	1195,70	1,70	4
1197,40	1195,67	1,73	4
1196,05	1194,35	1,70	5
1196,05	1194,32	1,73	5
1194,29	1192,59	1,70	6





ANTARRILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED PRINCIPAL

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
 Gravedad : 9,81 m/sg2

TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva		
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D	d	Pascal.			
Q	Rh	rh	v	q					grados.	mm.					
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.											
21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32			
110,02	0,07115	0,018	0,68	OK	2,19	OK	0,02	0,40	0,25	0,10	72,92	27,85	OK	2,13	OK
307,18	0,07115	0,011	1,40	OK	2,21	OK	0,01	0,29	0,16	0,06	56,93	17,20	OK	10,44	OK
388,81	0,07115	0,010	1,65	OK	2,21	OK	0,01	0,27	0,14	0,05	53,80	15,40	OK	15,02	OK
391,34	0,07115	0,010	1,66	OK	2,21	OK	0,01	0,27	0,14	0,05	53,72	15,35	OK	15,17	OK
390,92	0,07115	0,010	1,66	OK	2,20	OK	0,01	0,27	0,14	0,05	53,66	15,32	OK	15,10	OK
208,98	0,07115	0,013	1,07	OK	2,19	OK	0,01	0,33	0,19	0,07	62,35	20,55	OK	5,74	OK
71,28	0,07115	0,022	0,51	OK	2,20	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	81,25	34,30	OK	1,09	OK
63,98	0,07115	0,023	0,47	OK	2,21	OK	0,03	0,47	0,32	0,13	83,58	36,20	OK	1,00	OK
83,16	0,07115	0,020	0,56	OK	2,20	OK	0,03	0,43	0,28	0,11	78,24	31,90	OK	1,38	OK
470,87	0,07115	0,009	1,89	OK	2,20	OK	0,00	0,26	0,13	0,05	51,39	14,07	OK	20,17	OK
294,87	0,07115	0,011	1,36	OK	2,20	OK	0,01	0,29	0,16	0,06	57,43	17,50	OK	9,78	OK
350,59	0,07115	0,010	1,54	OK	2,21	OK	0,01	0,28	0,15	0,06	55,16	16,17	OK	12,80	OK
73,12	0,07115	0,021	0,51	OK	2,21	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	80,82	33,95	OK	1,13	OK
71,45	0,07115	0,022	0,51	OK	2,20	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	81,25	34,30	OK	1,09	OK
80,42	0,07115	0,020	0,55	OK	2,20	OK	0,03	0,44	0,29	0,11	78,88	32,40	OK	1,31	OK
88,91	0,07115	0,020	0,59	OK	2,20	OK	0,02	0,42	0,27	0,11	76,89	30,85	OK	1,53	OK
72,02	0,07115	0,021	0,51	OK	2,20	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	81,07	34,15	OK	1,11	OK
76,07	0,07115	0,021	0,53	OK	2,28	OK	0,03	0,45	0,30	0,12	80,72	33,87	OK	1,22	OK
71,28	0,07115	0,023	0,52	OK	2,45	OK	0,03	0,47	0,32	0,13	83,52	36,15	OK	1,14	OK
75,70	0,07115	0,023	0,55	OK	2,57	OK	0,03	0,46	0,32	0,13	83,26	35,94	OK	1,28	OK
66,68	0,07115	0,025	0,52	OK	2,76	OK	0,04	0,49	0,35	0,14	87,54	39,54	OK	1,09	OK
79,52	0,07115	0,023	0,59	OK	2,82	OK	0,04	0,47	0,32	0,13	84,18	36,70	OK	1,44	OK
351,43	0,07115	0,01186	1,67	OK	2,89	OK	0,008	0,303	0,167	0,064	58,823	18,34	OK	14,539	OK
412,58	0,07115	0,0113	1,90	OK	3,06	OK	0,007	0,293	0,159	0,061	57,346	17,45	OK	19,095	OK
383,69	0,07115	0,01189	1,83	OK	3,18	OK	0,008	0,303	0,167	0,065	58,921	18,40	OK	17,385	OK

ANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PATAPATA , SANTA ISABEL

DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED PRINCIPAL

Densidad del Agua : 1000 kg/m3  
 Gravedad : 9,81 m/sg2

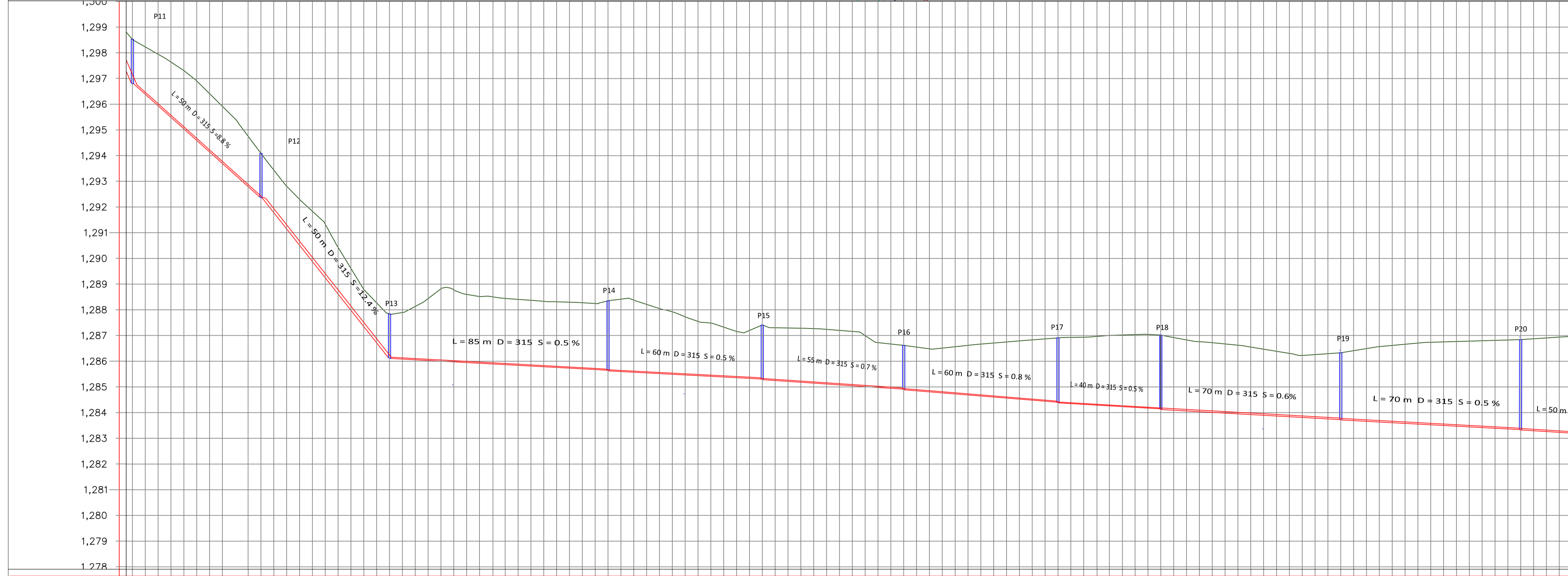
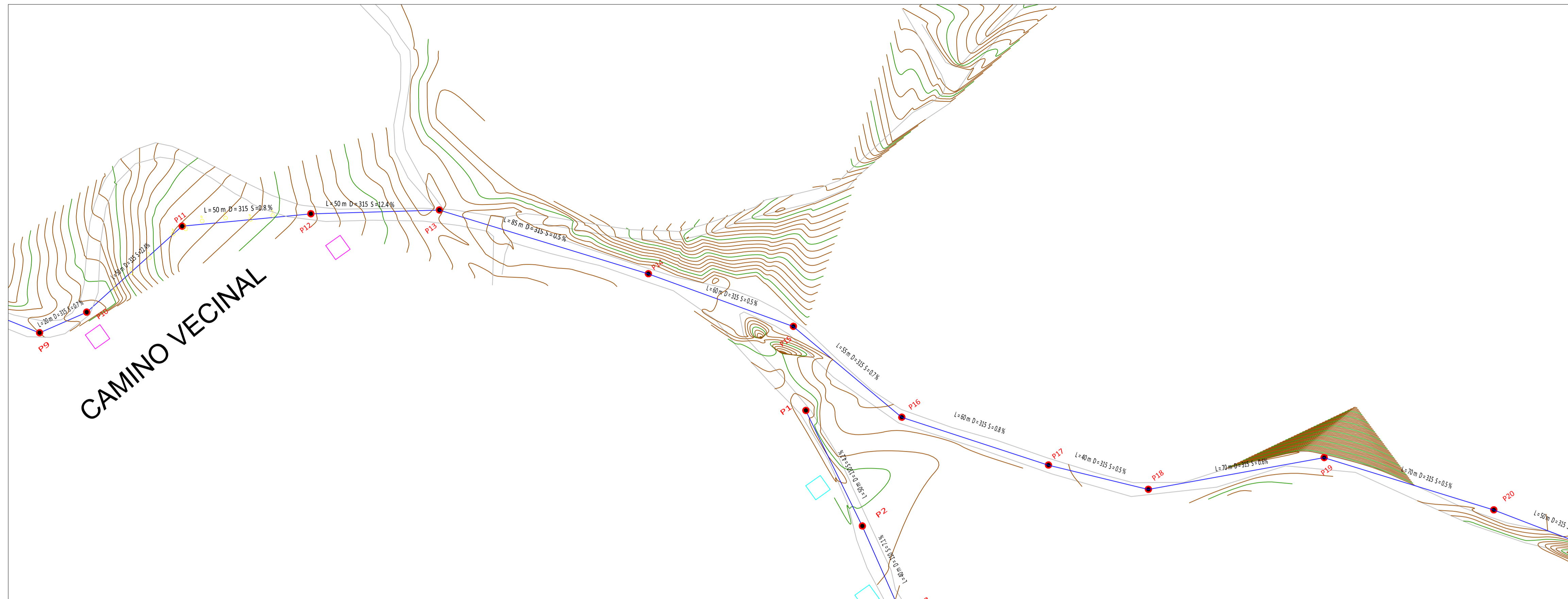
TUBERIA							RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva		
LLENA		PARCIALEMETE LLENA					q/Q	v/V	rh/Rh	d/D	d		Pascal.		
Q	Rh	rh	v	q					grados.	mm.					
lit/seg.	m.	m.	m/s.	lit/seg.											
345,36	0,07115	0,01277	1,73	OK	3,35	OK	0,010	0,318	0,179	0,070	61,174	19,80	OK	15,120	OK
340,58	0,07115	0,01305	1,73	OK	3,46	OK	0,010	0,323	0,183	0,071	61,882	20,25	OK	15,027	OK
335,12	0,07115	0,01339	1,73	OK	3,61	OK	0,011	0,328	0,188	0,073	62,739	20,80	OK	14,931	OK
382,08	0,07115	0,01293	1,93	OK	3,81	OK	0,010	0,321	0,182	0,070	61,584	20,06	OK	18,741	OK
396,92	0,07115	0,01289	2,00	OK	3,93	OK	0,010	0,320	0,181	0,070	61,490	20,00	OK	20,167	OK
321,22	0,07115	0,01447	1,75	OK	4,10	OK	0,013	0,346	0,203	0,079	65,396	22,55	OK	14,826	OK
366,21	0,07115	0,01387	1,93	OK	4,26	OK	0,012	0,336	0,195	0,076	63,935	21,58	OK	18,473	OK
350,55	0,07115	0,01444	1,90	OK	4,45	OK	0,013	0,345	0,203	0,079	65,321	22,50	OK	17,621	OK
286,15	0,07115	0,01613	1,67	OK	4,64	OK	0,016	0,372	0,227	0,089	69,317	25,25	OK	13,113	OK
332,06	0,07115	0,01525	1,87	OK	4,76	OK	0,014	0,358	0,214	0,084	67,250	23,81	OK	16,693	OK
310,95	0,07115	0,01598	1,80	OK	4,94	OK	0,016	0,369	0,225	0,088	68,962	25,00	OK	15,337	OK
298,20	0,07115	0,01632	1,76	OK	4,96	OK	0,017	0,375	0,229	0,090	69,768	25,57	OK	14,413	OK
298,20	0,07115	0,01822	1,89	OK	6,33	OK	0,021	0,403	0,256	0,101	74,061	28,70	OK	16,089	OK
247,51	0,07115	0,02005	1,67	OK	6,49	OK	0,026	0,430	0,282	0,112	78,048	31,75	OK	12,195	OK
141,74	0,07115	0,02587	1,13	OK	6,56	OK	0,046	0,509	0,364	0,147	90,024	41,70	OK	5,160	OK
208,50	0,07115	0,02189	1,49	OK	6,65	OK	0,032	0,456	0,308	0,122	81,933	34,85	OK	9,447	OK
291,08	0,07115	0,0205	1,99	OK	8,02	OK	0,028	0,436	0,288	0,114	79,003	32,50	OK	17,242	OK
260,02	0,07115	0,02174	1,85	OK	8,16	OK	0,031	0,454	0,306	0,122	81,625	34,60	OK	14,594	OK
346,83	0,07115	0,01918	2,27	OK	8,25	OK	0,024	0,417	0,270	0,106	76,175	30,30	OK	22,913	OK
345,05	0,07115	0,01938	2,28	OK	8,40	OK	0,024	0,420	0,272	0,108	76,605	30,63	OK	22,911	OK



COTAS		CORTE	Observaciones
Terreno	Proyecto		
33,00	34,00	35	36
1337,02	1335,32	1,70	1
1336,53	1334,83	1,70	2
1336,53	1334,80	1,73	2
1334,59	1332,89	1,70	3
1334,59	1332,86	1,73	3
1328,44	1326,74	1,70	4
1328,44	1326,71	1,73	4
1317,56	1315,86	1,70	5
1317,56	1315,83	1,73	5
1312,89	1311,19	1,70	6
1312,89	1311,16	1,73	6
1310,65	1308,95	1,70	7
1310,65	1308,92	1,73	7
1312,46	1308,56	3,90	8
1312,46	1308,53	3,93	8
1312,64	1308,24	4,40	9
1312,64	1308,21	4,43	9
1312,17	1308,07	4,10	10
1312,17	1308,04	4,13	10
1298,52	1296,82	1,7	11
1298,52	1296,79	1,73	11
1294,09	1292,39	1,7	12
1294,09	1292,36	1,73	12
1287,84	1286,14	1,7	13
1287,84	1286,11	1,73	13
1288,35	1285,65	2,7	14
1288,35	1285,62	2,73	14
1287,41	1285,31	2,1	15
1287,41	1285,28	2,13	15
1286,62	1284,92	1,7	16
1286,62	1284,89	1,73	16
1286,91	1284,41	2,5	17
1286,91	1284,38	2,53	17
1287,02	1284,17	2,85	18
1287,02	1284,14	2,88	18
1286,33	1283,73	2,6	19
1286,33	1283,70	2,63	19
1286,84	1283,34	3,5	20
1286,84	1283,31	3,53	20
1286,62	1283,02	3,6	21
1286,62	1282,99	3,63	21
1286,43	1282,63	3,8	22
1286,43	1282,60	3,83	22
1285,74	1282,44	3,3	23
1285,74	1282,41	3,33	23
1280,36	1278,66	1,7	24
1280,36	1278,63	1,73	24
1268,27	1266,57	1,7	25
1268,27	1266,54	1,73	25
1260,79	1259,09	1,7	26

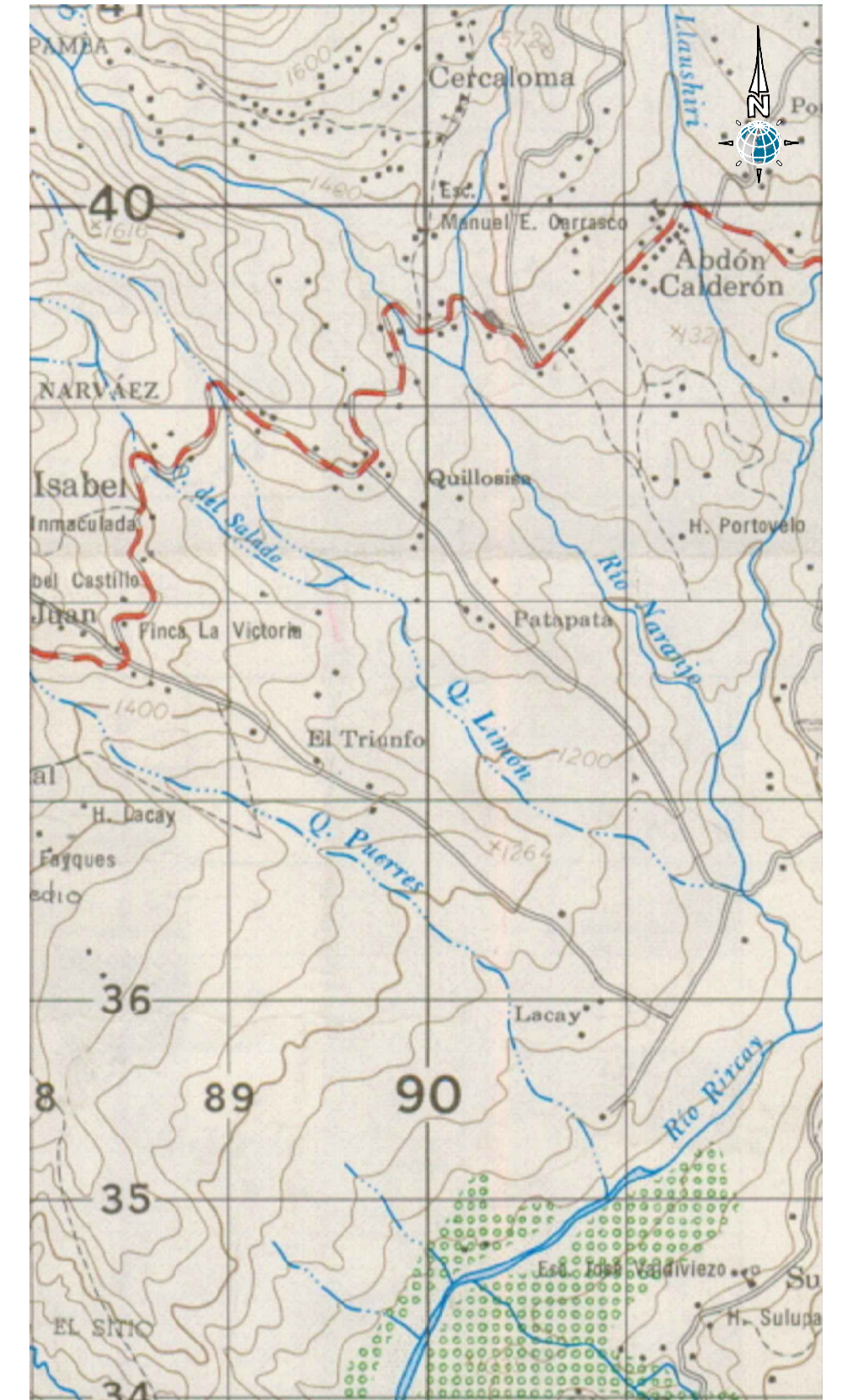


COTAS		CORTE m	Observaciones
Terreno	Proyecto		
1260,79	1259,06	1,73	26
1252,31	1250,61	1,7	27
1252,31	1250,58	1,73	27
1246,41	1244,71	1,7	28
1246,41	1244,68	1,73	28
1239,56	1237,86	1,7	29
1239,56	1237,83	1,73	29
1227,71	1226,01	1,7	30
1227,71	1225,98	1,73	30
1218,91	1217,21	1,7	31
1218,91	1217,18	1,73	31
1211,57	1209,87	1,7	32
1211,57	1209,84	1,73	32
1201,36	1199,66	1,7	33
1201,36	1199,63	1,73	33
1191,38	1189,68	1,7	34
1191,38	1189,65	1,73	34
1184,72	1183,02	1,7	35
1184,72	1182,99	1,73	35
1179,11	1177,41	1,7	36
1179,11	1177,38	1,73	36
1172,23	1170,53	1,7	37
1172,23	1170,50	1,73	37
1170,40	1168,70	1,7	38
1170,40	1168,67	1,73	38
1164,07	1162,37	1,7	39
1164,07	1162,34	1,73	39
1159,70	1158,00	1,7	40
1159,70	1157,97	1,73	40
1159,16	1157,36	1,8	41
1159,16	1157,33	1,83	41
1157,27	1155,57	1,7	42
1157,27	1155,54	1,73	42
1150,38	1148,68	1,7	43
1150,38	1148,65	1,73	43
1145,56	1143,86	1,7	44
1145,56	1143,83	1,73	44
1140,66	1138,96	1,7	45
1140,66	1138,93	1,73	45
1133,40	1131,70	1,7	46



ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+460.00	1.290	1.290	TERRAPLEN
0+465.00	1.298	1.296	CORTE
0+470.00	1.297	1.295	
0+475.00	1.297	1.295	
0+480.00	1.297	1.295	
0+485.00	1.296	1.294	
0+490.00	1.295	1.293	
0+495.00	1.295	1.292	
0+500.00	1.294	1.292	
0+505.00	1.294	1.292	
0+510.00	1.293	1.291	
0+515.00	1.292	1.290	
0+520.00	1.292	1.290	
0+525.00	1.291	1.289	
0+530.00	1.291	1.289	
0+535.00	1.290	1.288	
0+540.00	1.289	1.287	
0+545.00	1.288	1.287	
0+550.00	1.288	1.287	
0+555.00	1.287	1.286	
0+560.00	1.287	1.286	
0+565.00	1.286	1.286	
0+570.00	1.286	1.286	
0+575.00	1.286	1.286	
0+580.00	1.286	1.286	
0+585.00	1.286	1.286	
0+590.00	1.286	1.286	
0+595.00	1.286	1.286	
0+600.00	1.286	1.286	
0+605.00	1.286	1.286	
0+610.00	1.286	1.286	
0+615.00	1.286	1.286	
0+620.00	1.286	1.286	
0+625.00	1.286	1.286	
0+630.00	1.286	1.286	
0+635.00	1.286	1.286	
0+640.00	1.286	1.286	
0+645.00	1.286	1.286	
0+650.00	1.286	1.286	
0+655.00	1.286	1.286	
0+660.00	1.286	1.286	
0+665.00	1.286	1.286	
0+670.00	1.286	1.286	
0+675.00	1.286	1.286	
0+680.00	1.286	1.286	
0+685.00	1.286	1.286	
0+690.00	1.286	1.286	
0+695.00	1.286	1.286	
0+700.00	1.286	1.286	
0+705.00	1.286	1.286	
0+710.00	1.286	1.286	
0+715.00	1.286	1.286	
0+720.00	1.286	1.286	
0+725.00	1.286	1.286	
0+730.00	1.286	1.286	
0+735.00	1.286	1.286	
0+740.00	1.286	1.286	
0+745.00	1.286	1.286	
0+750.00	1.286	1.286	
0+755.00	1.286	1.286	
0+760.00	1.286	1.286	
0+765.00	1.286	1.286	
0+770.00	1.286	1.286	
0+775.00	1.286	1.286	
0+780.00	1.286	1.286	
0+785.00	1.286	1.286	
0+790.00	1.286	1.286	
0+795.00	1.286	1.286	
0+800.00	1.286	1.286	
0+805.00	1.286	1.286	
0+810.00	1.286	1.286	
0+815.00	1.286	1.286	
0+820.00	1.286	1.286	
0+825.00	1.286	1.286	
0+830.00	1.286	1.286	
0+835.00	1.286	1.286	
0+840.00	1.286	1.286	
0+845.00	1.286	1.286	
0+850.00	1.286	1.286	
0+855.00	1.286	1.286	
0+860.00	1.286	1.286	
0+865.00	1.286	1.286	
0+870.00	1.286	1.286	
0+875.00	1.286	1.286	
0+880.00	1.286	1.286	
0+885.00	1.286	1.286	
0+890.00	1.286	1.286	
0+895.00	1.286	1.286	
0+900.00	1.286	1.286	
0+905.00	1.286	1.286	
0+910.00	1.286	1.286	
0+915.00	1.286	1.286	
0+920.00	1.286	1.286	
0+925.00	1.286	1.286	
0+930.00	1.286	1.286	
0+935.00	1.286	1.286	
0+940.00	1.286	1.286	
0+945.00	1.286	1.286	
0+950.00	1.286	1.286	
0+955.00	1.286	1.286	
0+960.00	1.286	1.286	
0+965.00	1.286	1.286	
0+970.00	1.286	1.286	
0+975.00	1.286	1.286	
0+980.00	1.286	1.286	
0+985.00	1.286	1.286	
0+990.00	1.286	1.286	
0+995.00	1.286	1.286	
1+000.00	1.286	1.286	
1+005.00	1.286	1.286	
1+010.00	1.286	1.286	
1+015.00	1.286	1.286	

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA	
	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
	VÍA ACTUAL
	EJE VIA DE DISEÑO
	VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISION
	PREDIOS DE VIVIENDA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : H: 1000  
V: 100

PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO  
SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN  
SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY



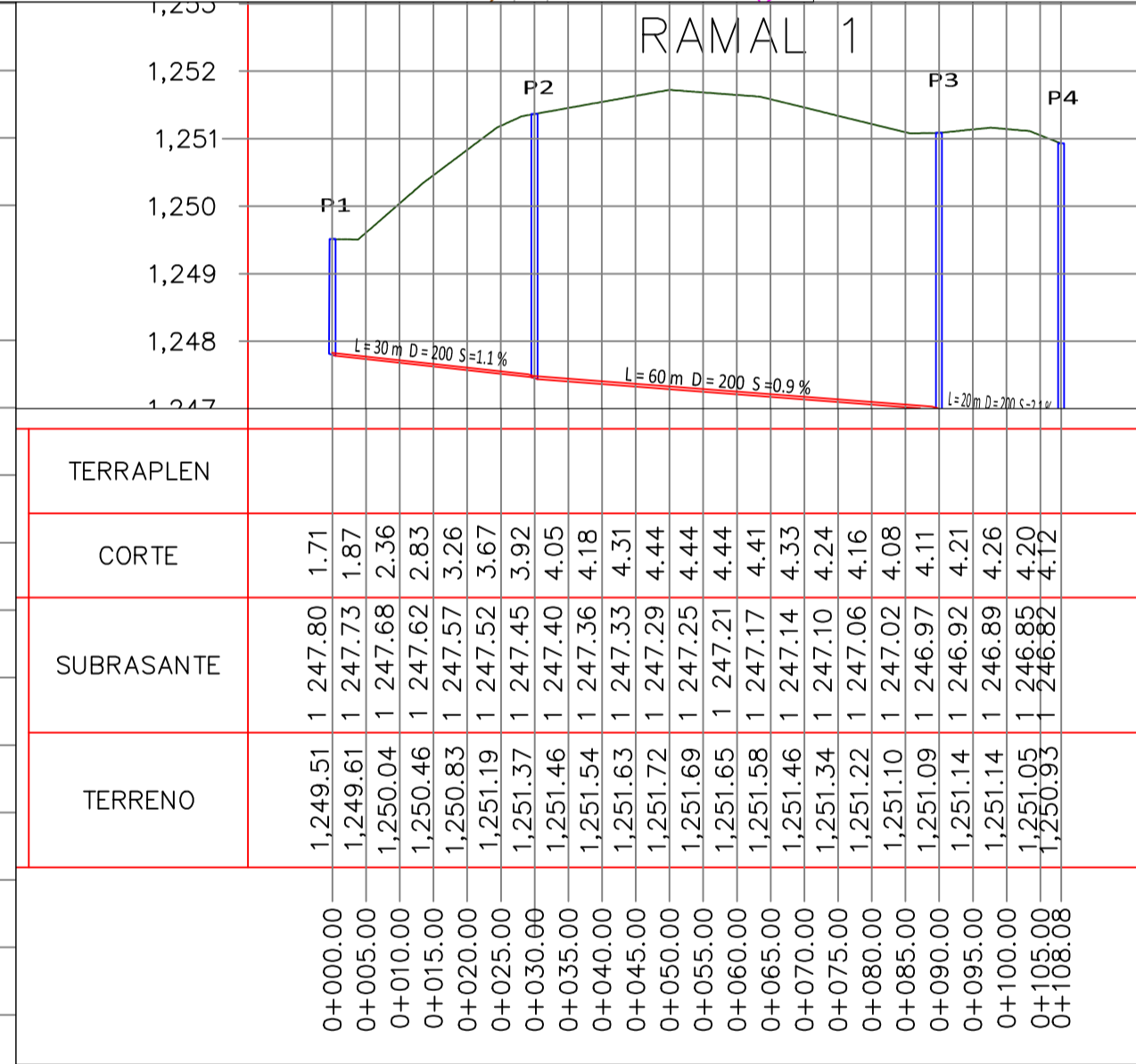
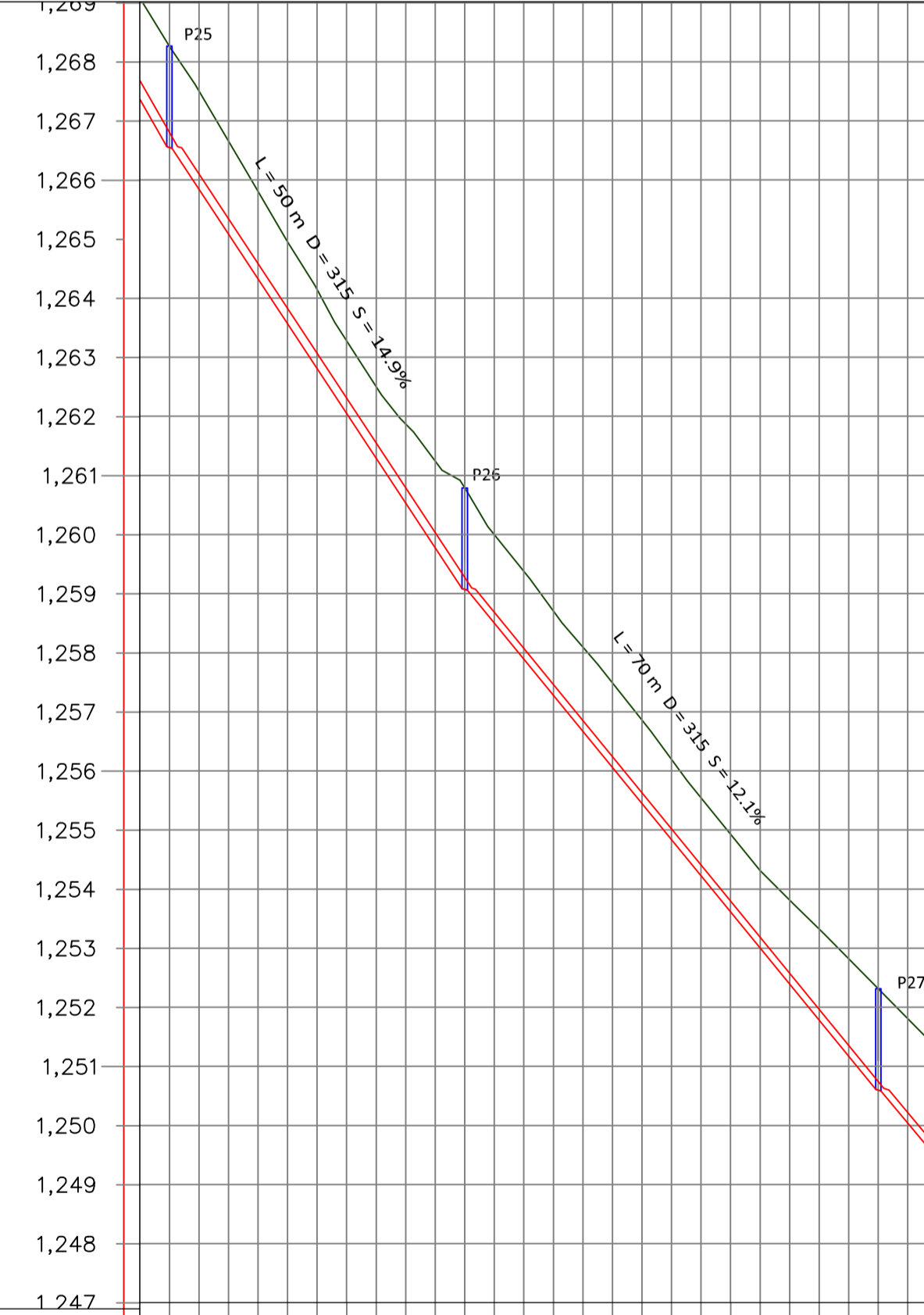
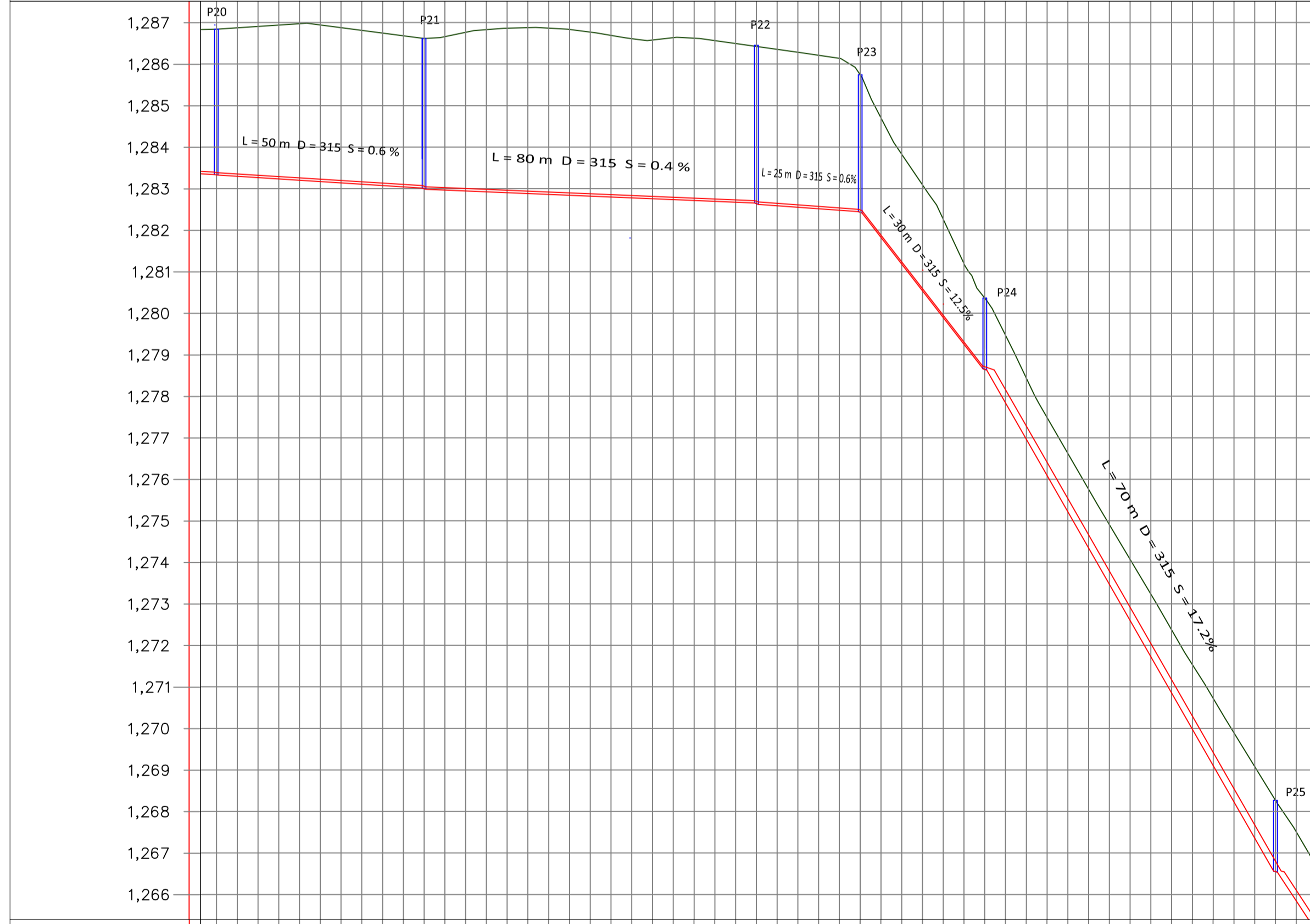
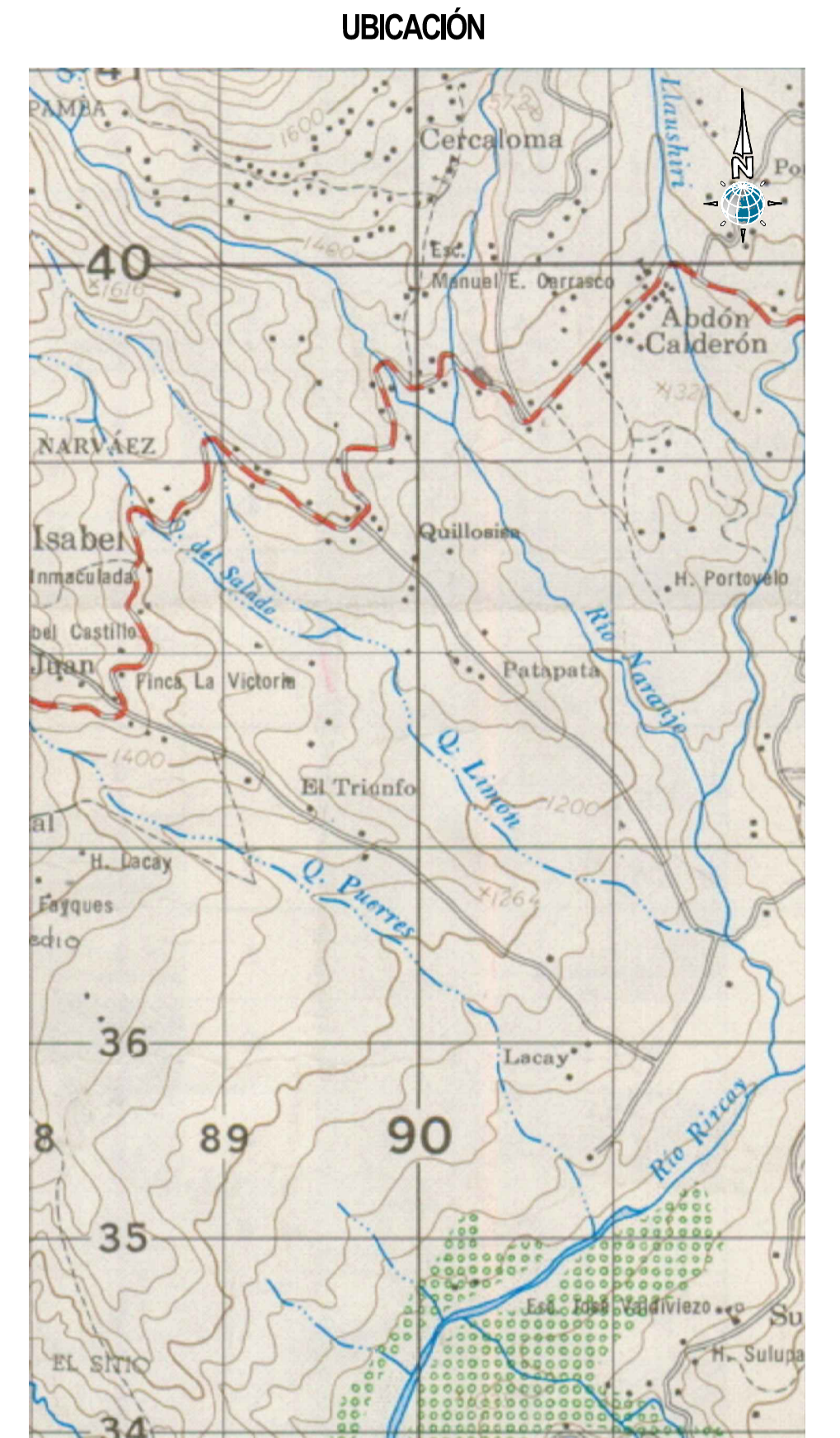
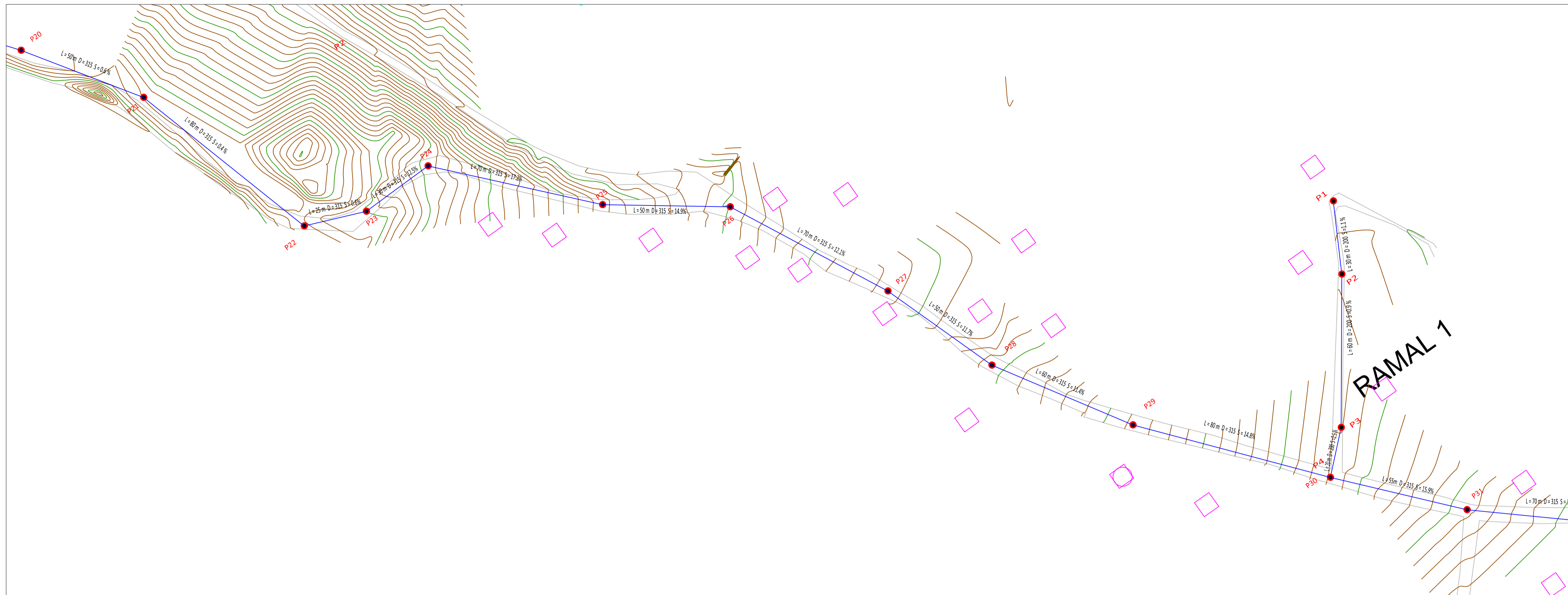
DISEÑO: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO  
DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO  
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA

ING. EDMUNDO BARRERA

CONTIENE:  
PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO  
RAMAL PRINCIPAL

CUENCA, MARZO DEL 2016.

HOJA : 2/11



	TERRAPLEN	CORTE	SUBRASANTE	TERRENO
0+000.00	1.249.51	1.247.80	1.247.73	1.247.73
0+005.00	1.249.61	1.247.73	1.247.68	1.247.68
0+010.00	1.250.04	1.247.68	1.247.62	1.247.62
0+015.00	1.250.46	1.247.62	1.247.57	1.247.57
0+020.00	1.250.83	1.247.57	1.247.52	1.247.52
0+025.00	1.251.19	1.247.52	1.247.45	1.247.45
0+030.00	1.251.37	1.247.45	1.247.40	1.247.40
0+035.00	1.251.46	1.247.40	1.247.36	1.247.36
0+040.00	1.251.63	1.247.33	1.247.33	1.247.33
0+045.00	1.251.72	1.247.29	1.247.29	1.247.29
0+050.00	1.251.69	1.247.25	1.247.25	1.247.25
0+055.00	1.251.65	1.247.21	1.247.21	1.247.21
0+060.00	1.251.58	1.247.17	1.247.17	1.247.17
0+065.00	1.251.46	1.247.14	1.247.14	1.247.14
0+070.00	1.251.34	1.247.10	1.247.10	1.247.10
0+075.00	1.251.22	1.247.06	1.247.06	1.247.06
0+080.00	1.251.10	1.247.02	1.247.02	1.247.02
0+085.00	1.251.09	1.246.97	1.246.97	1.246.97
0+090.00	1.251.14	1.246.92	1.246.92	1.246.92
0+095.00	1.251.14	1.246.89	1.246.89	1.246.89
0+100.00	1.251.05	1.246.85	1.246.85	1.246.85
0+105.00	1.250.93	1.246.82	1.246.82	1.246.82
0+108.00	1.250.93	1.246.82	1.246.82	1.246.82

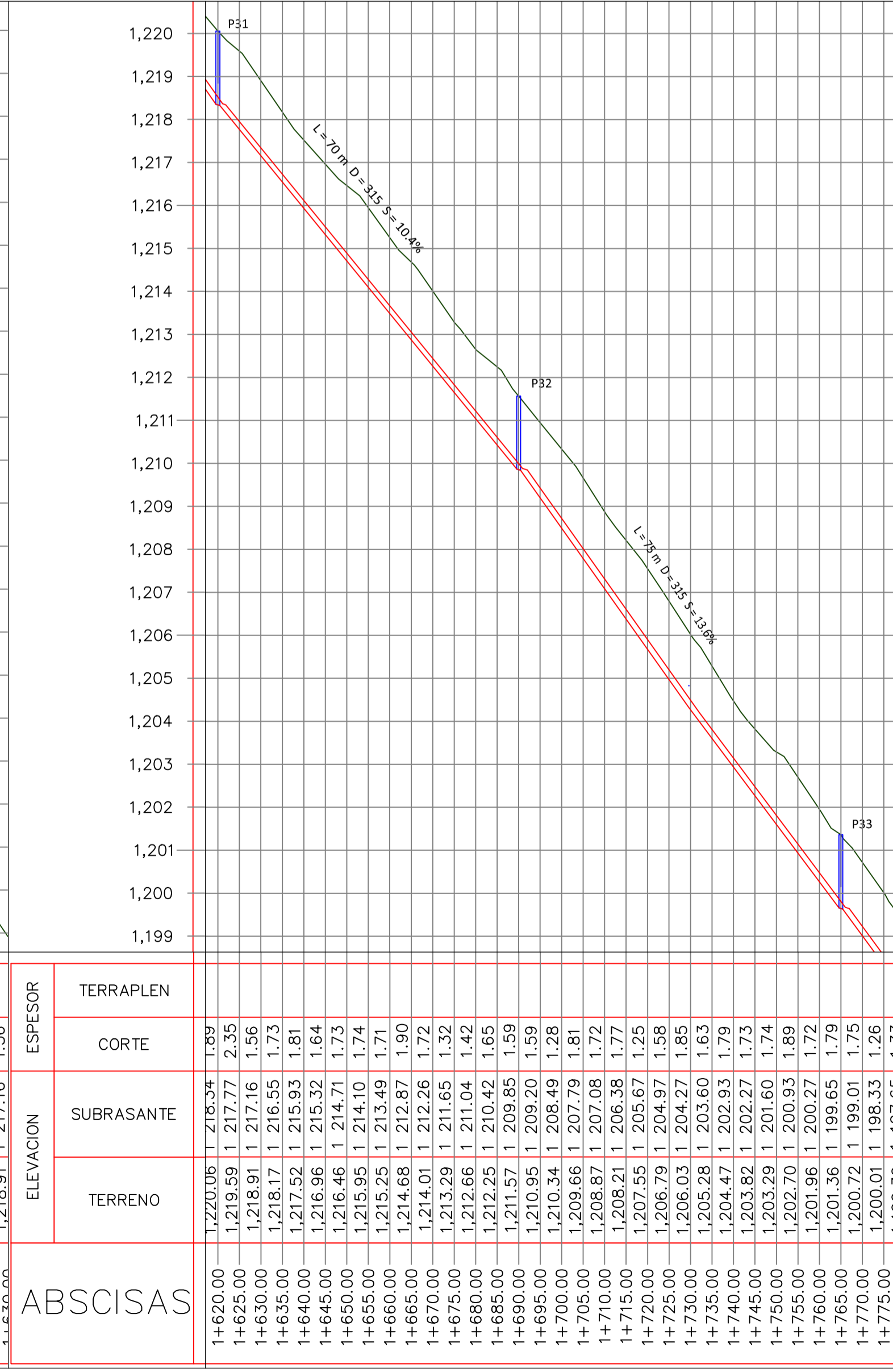
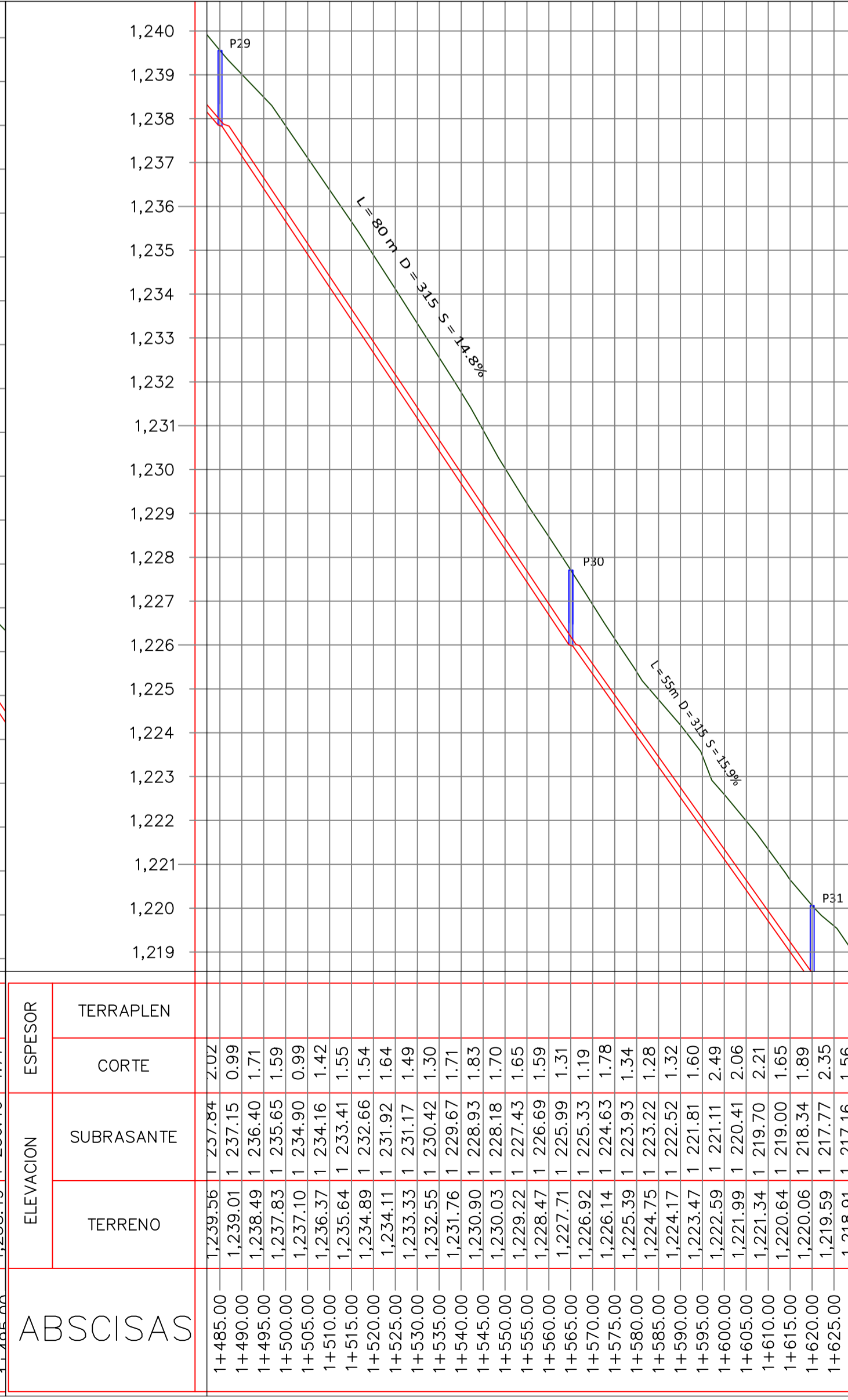
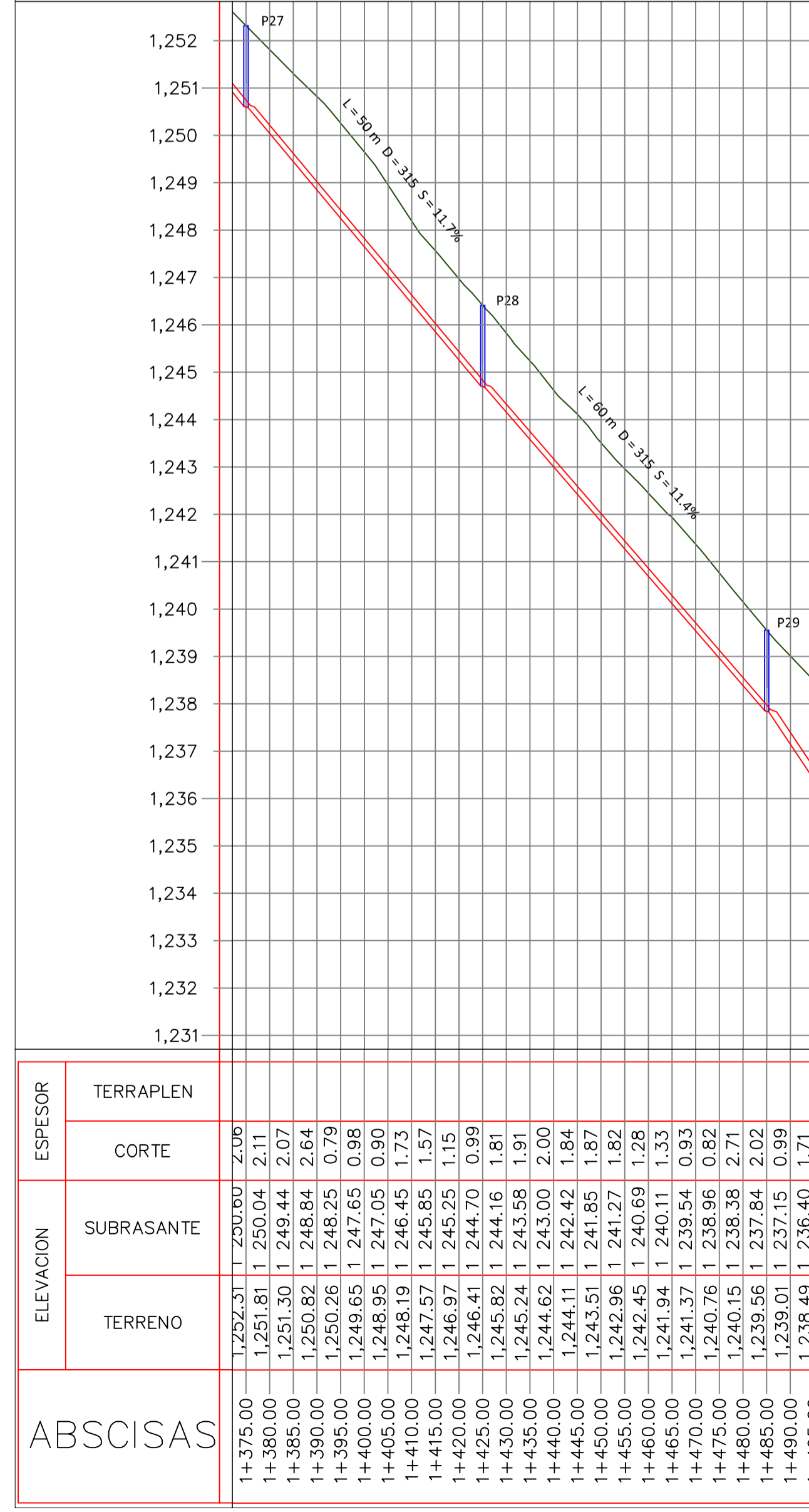
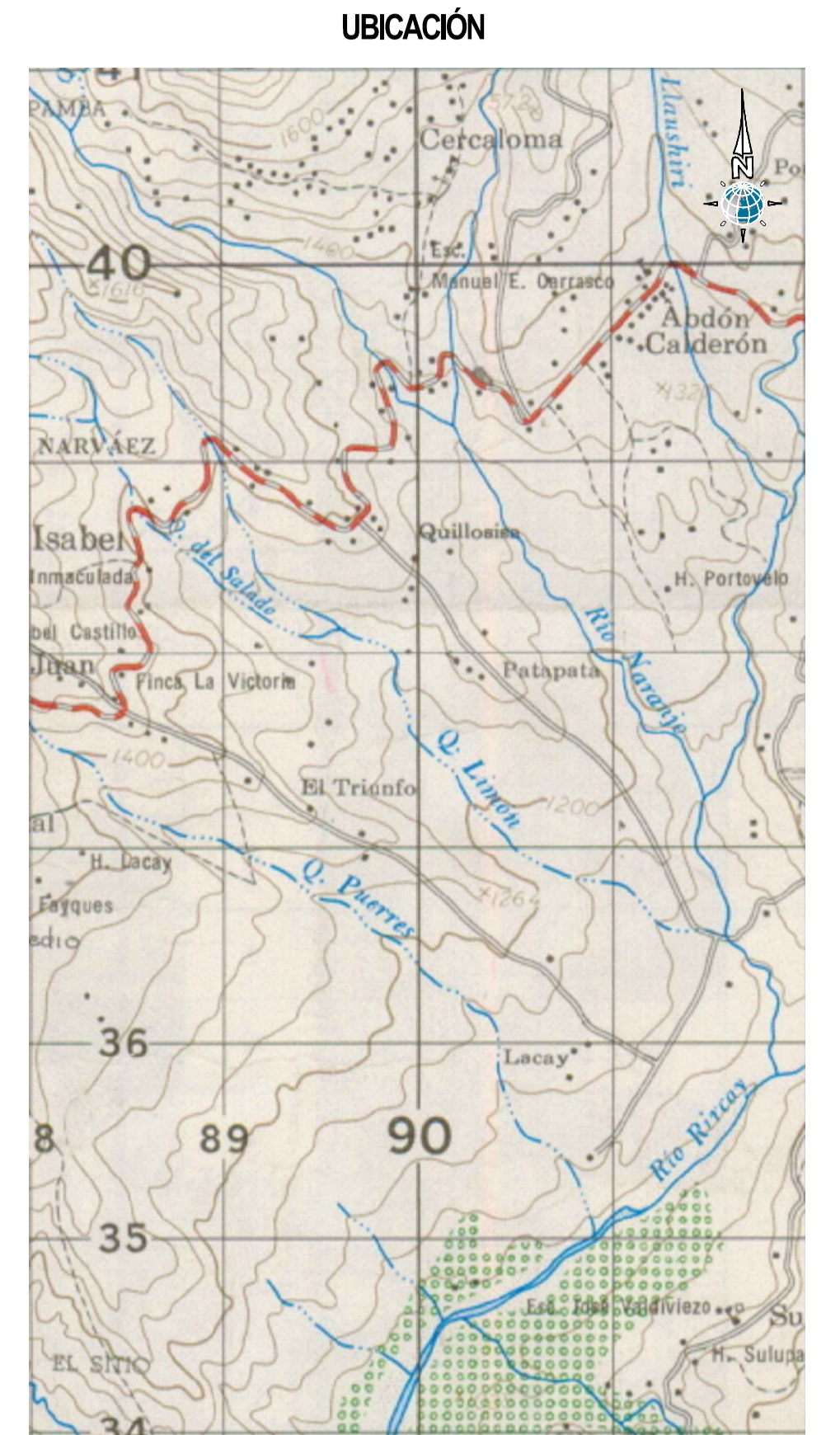
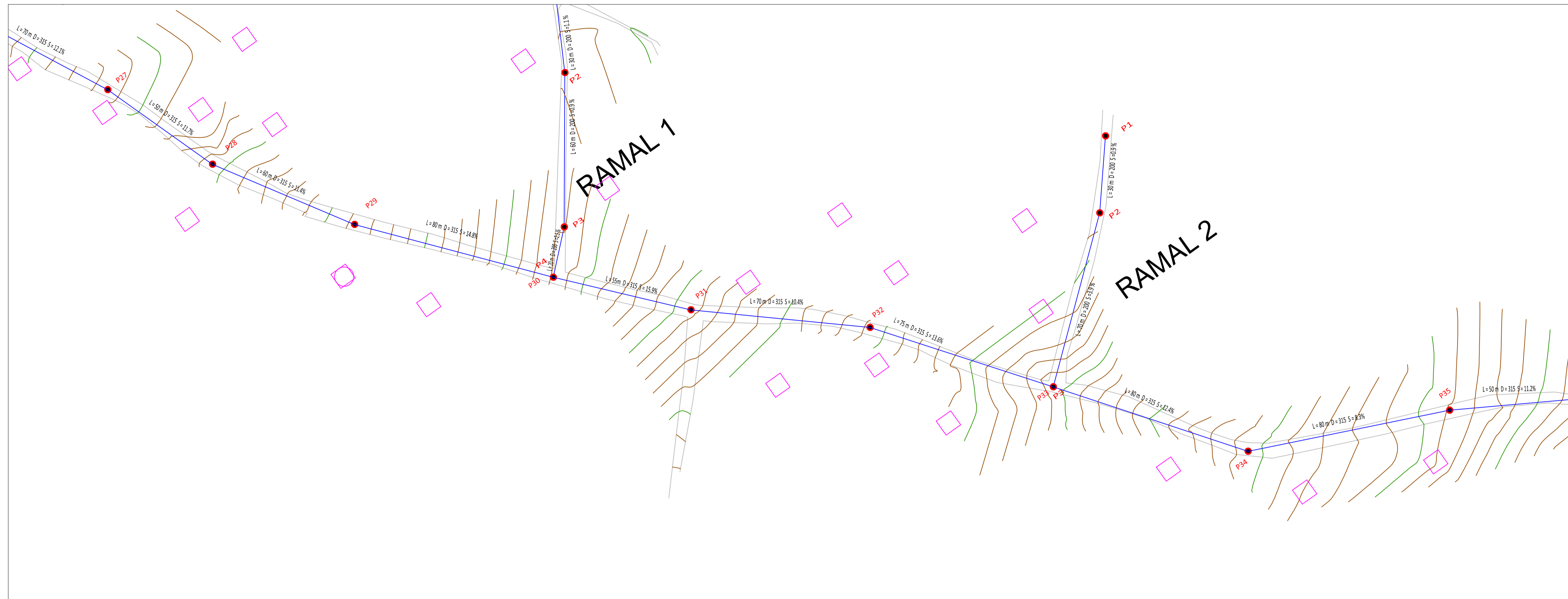
SIMBOLOGÍA	
	PROYECTO DE ALCATARILLADO
	VÍA ACTUAL
	EJE VÍA DE DISEÑO
	VÍA DE DISEÑO
	POZO DE REVISIÓN
	PREDIOS DE VIVIENDA

ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	SUBRASANTE	TERRAPLEN	
1+000.00	1.286.84	1.283.34	1.76
1+005.00	1.286.87	1.283.28	1.55
1+010.00	1.286.91	1.283.25	1.68
1+015.00	1.286.94	1.283.22	1.54
1+020.00	1.286.97	1.283.19	1.77
1+025.00	1.286.94	1.283.17	1.65
1+030.00	1.286.88	1.283.14	1.55
1+035.00	1.286.81	1.283.11	1.69
1+040.00	1.286.75	1.283.08	1.63
1+045.00	1.286.68	1.283.05	1.81
1+050.00	1.286.62	1.283.02	1.89
1+055.00	1.286.66	1.282.97	1.64
1+060.00	1.286.76	1.282.95	1.94
1+065.00	1.286.83	1.282.93	1.98
1+070.00	1.286.86	1.282.91	1.83
1+075.00	1.286.88	1.282.88	1.71
1+080.00	1.286.86	1.282.86	2.02
1+085.00	1.286.77	1.282.82	1.65
1+090.00	1.286.69	1.282.80	1.93
1+095.00	1.286.61	1.282.78	1.94
1+100.00	1.286.58	1.282.76	1.88
1+105.00	1.286.64	1.282.74	1.71
1+110.00	1.286.62	1.282.71	1.62
1+115.00	1.286.57	1.282.69	1.54
1+120.00	1.286.50	1.282.67	1.60
1+125.00	1.286.43	1.282.65	1.72
1+130.00	1.286.35	1.282.63	1.40
1+135.00	1.286.28	1.282.56	1.45
1+140.00	1.286.21	1.282.52	1.53
1+145.00	1.286.14	1.282.48	1.58
1+150.00	1.285.74	1.282.44	1.65
1+155.00	1.284.71	1.281.87	1.66
1+160.00	1.283.83	1.281.34	1.48
1+165.00	1.283.09	1.280.80	1.76
1+170.00	1.282.26	1.280.27	1.48
1+175.00	1.281.19	1.279.73	1.59
1+180.00	1.280.36	1.279.20	1.62
1+185.00	1.279.47	1.278.66	1.65
1+190.00	1.278.43	1.278.16	1.64
1+195.00	1.277.49	1.277.69	1.69
1+200.00	1.276.62	1.277.22	1.69
1+205.00	1.275.76	1.276.75	1.71
1+210.00	1.274.91	1.276.34	1.61
1+215.00	1.274.07	1.275.90	1.74
1+220.00	1.273.23	1.275.43	1.76
1+225.00	1.272.37	1.274.95	1.65
1+230.00	1.271.53	1.274.48	1.70
1+235.00	1.270.72	1.274.01	1.82
1+240.00	1.269.90	1.273.54	1.87
1+245.00	1.269.08	1.273.07	2.02
1+250.00	1.268.27	1.272.60	2.13
1+255.00	1.267.51	1.272.13	2.23
1+260.00	1.266.66	1.271.66	2.23

ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	SUBRASANTE	TERRAPLEN	
1+260.00	1.268.27	1.266.55	3.13
1+265.00	1.267.51	1.265.85	3.18
1+270.00	1.266.66	1.265.09	2.83
1+275.00	1.265.81	1.264.33	3.07
1+280.00	1.264.95	1.263.57	3.24
1+285.00	1.264.14	1.262.81	3.29
1+290.00	1.263.28	1.262.05	2.51
1+295.00	1.261.87	1.260.54	2.72
1+300.00	1.261.24	1.259.78	2.78
1+305.00	1.260.79	1.259.07	2.54
1+310.00	1.260.00	1.258.50	2.40
1+315.00	1.259.38	1.257.89	2.46
1+320.00	1.258.71	1.257.28	2.90
1+325.00	1.258.10	1.256.67	1.96
1+330.00	1.257.49	1.256.06	1.93
1+335.00	1.256.86	1.255.45	2.05
1+340.00	1.256.19	1.254.84	2.15
1+345.00	1.255.54	1.254.22	1.94
1+350.00	1.254.93	1.253.61	1.99
1+355.00	1.254.32	1.253.00	2.01
1+360.00	1.253.81	1.252.39	2.95
1+365.00	1.253.30	1.251.78	3.01
1+370.00	1.252.82	1.251.17	2.85
1+375.00	1.252.31	1.250.60	2.06
1+380.00	1.251.81	1.250.04	2.11
1+385.00	1.251.30	1.249.44	2.07

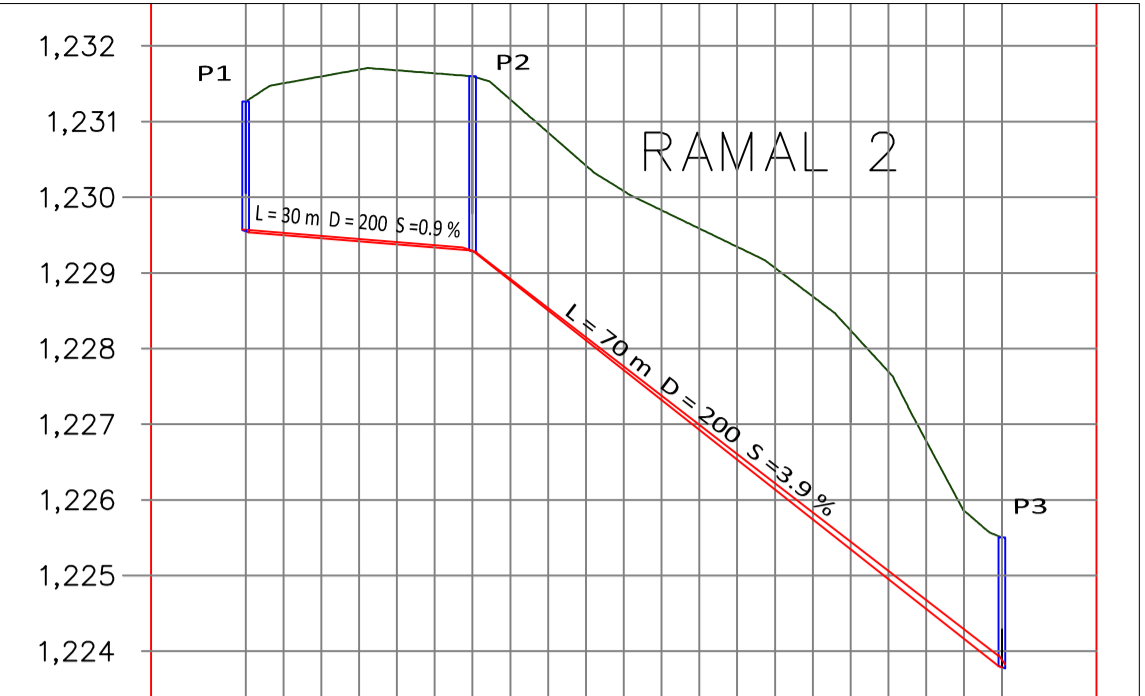
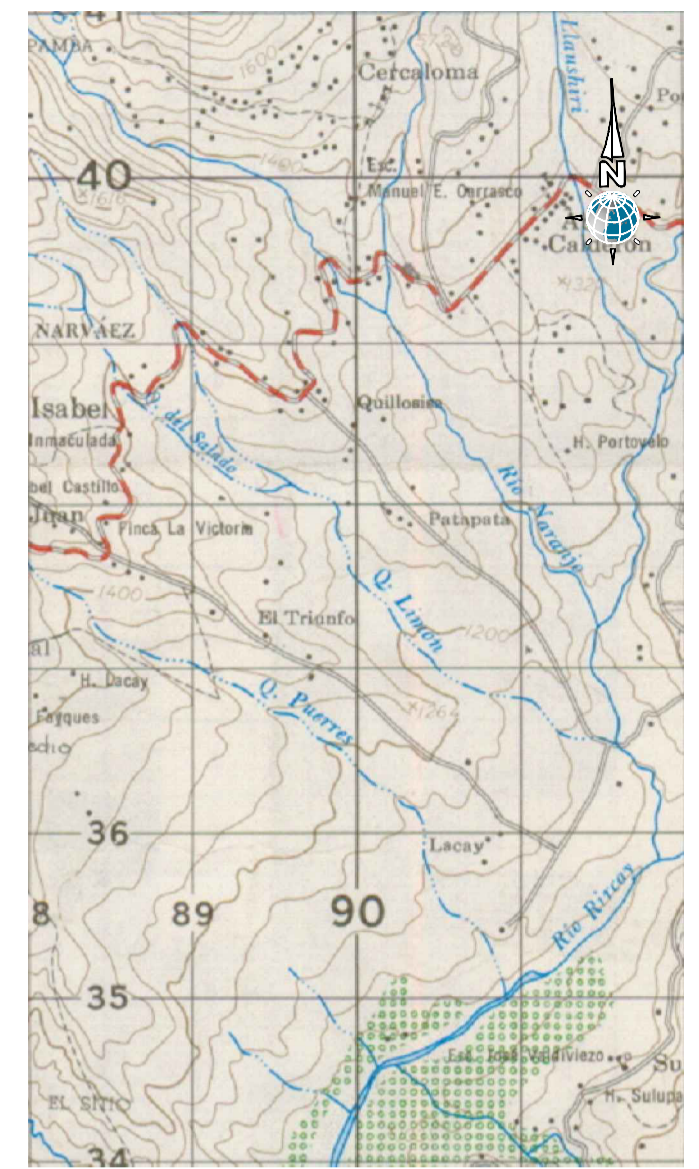
## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

<b>ESCALA :</b> H: 1000 V: 100	<b>PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCATARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY</b>
	DISEÑO: MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA
<b>CONTIENE:</b> PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCATARILLADO RAMAL PRINCIPAL	ING. EDMUNDO BARRERA
CUENCA, MARZO DEL 2016.	<b>HOJA :</b> 3/11

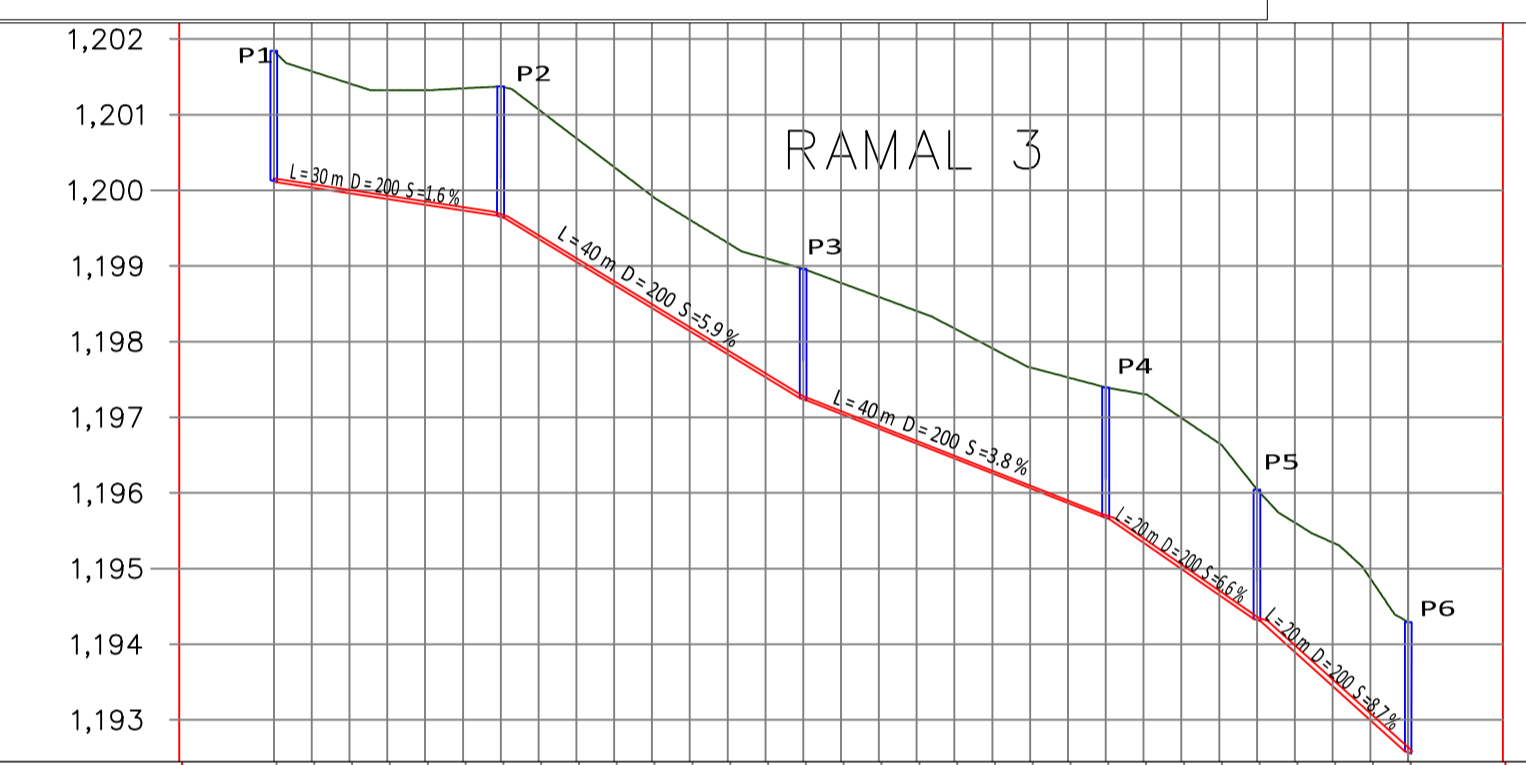




UBICACIÓN



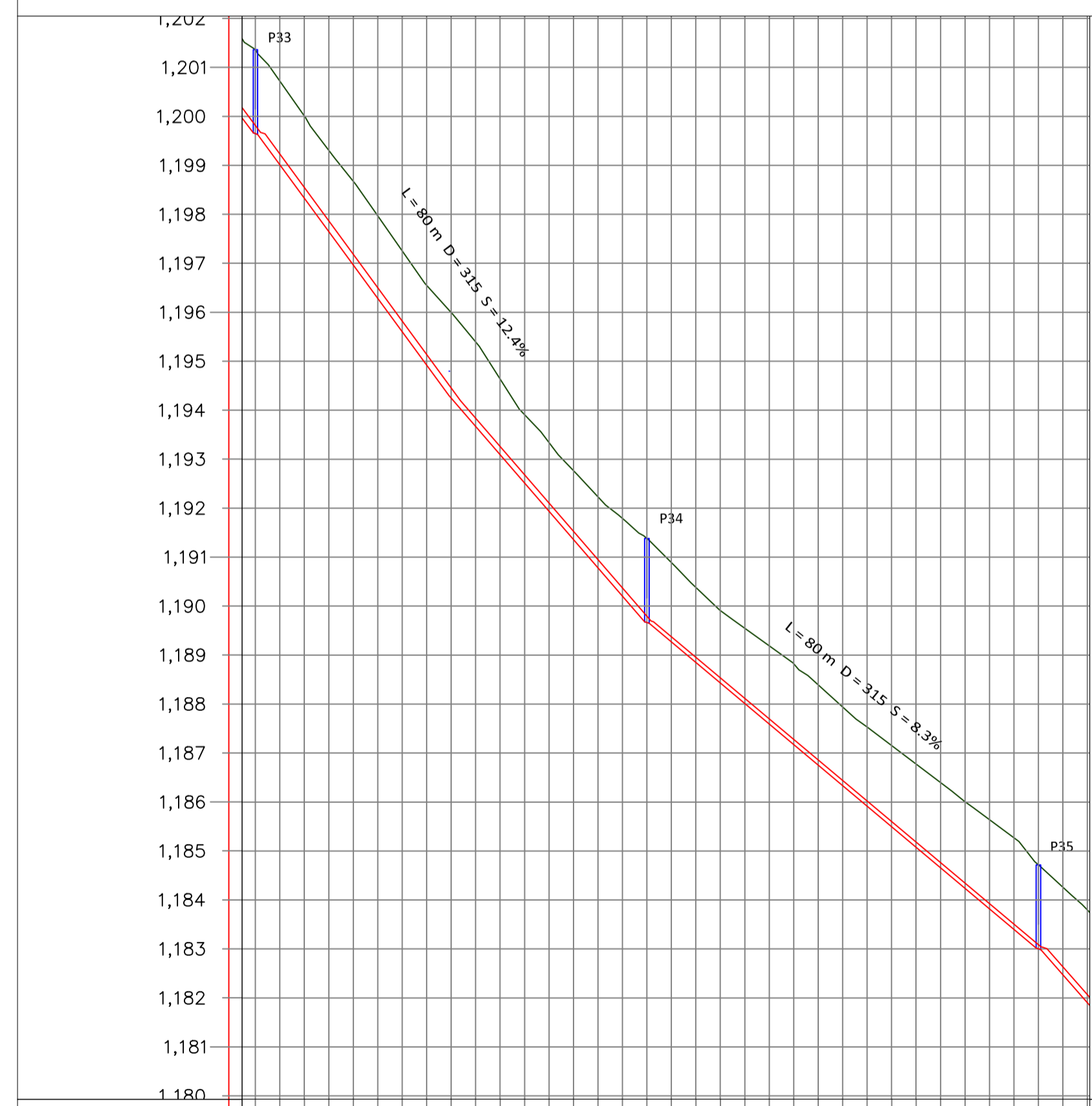
ELEVACION	TERRAPLEN		CORTE	
	ESPESOR	TERRENO	ESPESOR	TERRENO
0+000.00	1.231.26	1.229.55	1.22	1.22
0+005.00	1.231.51	1.229.50	1.51	1.51
0+010.00	1.231.60	1.229.46	1.64	1.64
0+015.00	1.231.69	1.229.42	1.77	1.77
0+020.00	1.231.68	1.229.38	1.80	1.80
0+025.00	1.231.64	1.229.34	1.80	1.80
0+030.00	1.231.29	1.229.02	1.78	1.78
0+035.00	1.230.85	1.228.74	1.62	1.62
0+040.00	1.230.42	1.228.46	1.46	1.46
0+045.00	1.229.83	1.227.90	1.40	1.40
0+050.00	1.229.59	1.227.63	1.46	1.46
0+055.00	1.229.34	1.227.35	1.50	1.50
0+060.00	1.229.07	1.227.07	1.50	1.50
0+065.00	1.228.69	1.226.79	1.39	1.39
0+070.00	1.228.24	1.226.53	1.22	1.22
0+075.00	1.227.69	1.225.86	1.33	1.33
0+080.00	1.226.78	1.225.16	1.12	1.12
0+085.00	1.225.86	1.224.45	0.91	0.91
0+090.00	1.225.50	1.223.79	1.22	1.22
0+100.00				



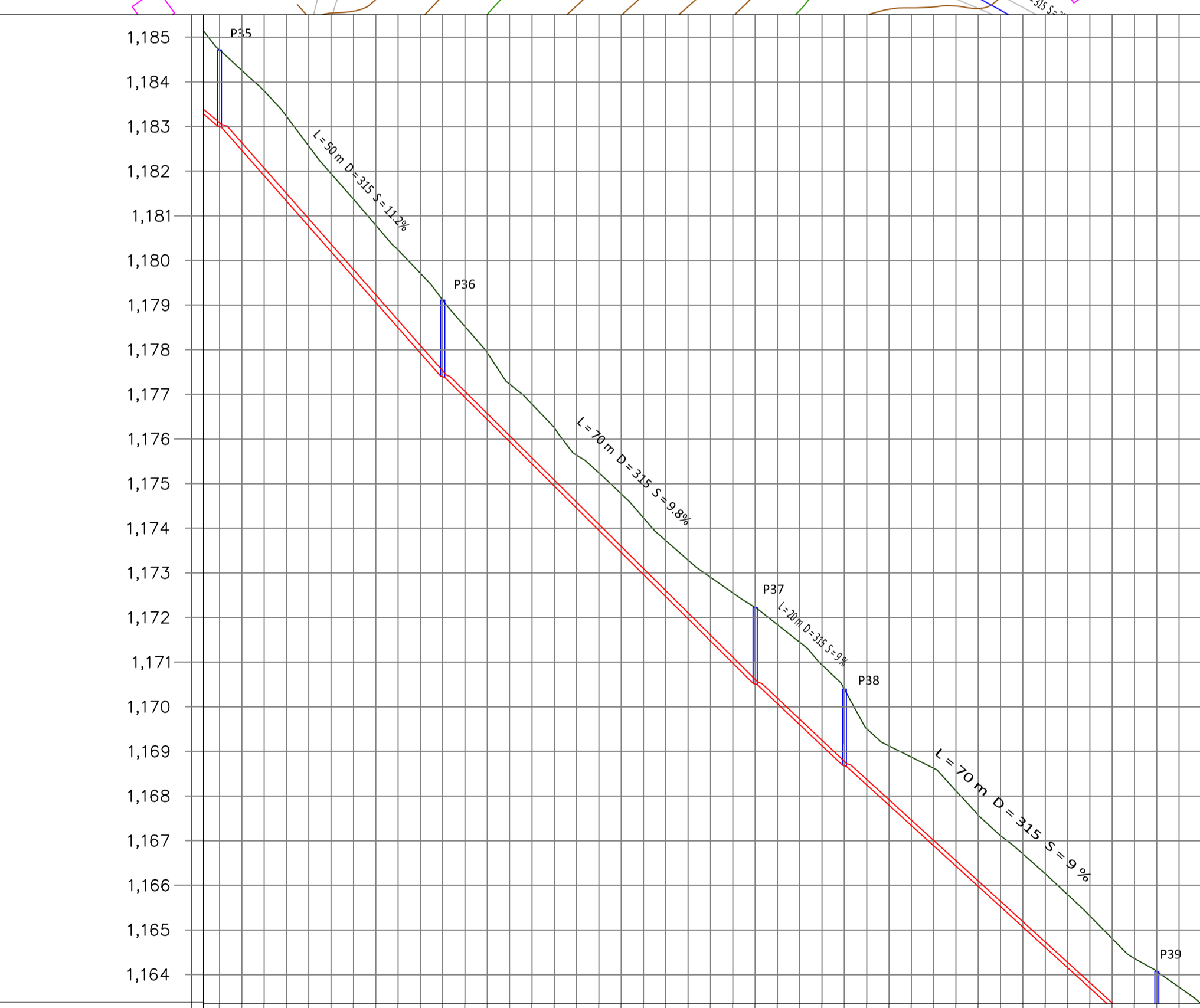
ELEVACION	TERRAPLEN		CORTE	
	ESPESOR	TERRENO	ESPESOR	TERRENO
0+000.00	1.201.84	1.200.13	1.72	1.72
0+005.00	1.201.57	1.200.04	1.53	1.53
0+010.00	1.201.41	1.199.97	1.44	1.44
0+015.00	1.201.32	1.199.89	1.43	1.43
0+020.00	1.201.32	1.199.82	1.51	1.51
0+025.00	1.201.35	1.199.74	1.61	1.61
0+030.00	1.201.37	1.199.66	1.72	1.72
0+035.00	1.201.11	1.199.37	1.74	1.74
0+040.00	1.200.71	1.199.06	1.65	1.65
0+045.00	1.200.32	1.198.76	1.56	1.56
0+050.00	1.199.93	1.198.45	1.46	1.46
0+055.00	1.199.61	1.198.15	1.46	1.46
0+060.00	1.199.31	1.197.84	1.46	1.46
0+065.00	1.199.10	1.197.54	1.56	1.56
0+070.00	1.198.96	1.197.25	1.72	1.72
0+075.00	1.198.78	1.197.05	1.72	1.72
0+080.00	1.198.59	1.196.86	1.73	1.73
0+085.00	1.198.41	1.196.66	1.74	1.74
0+090.00	1.196.17	1.196.46	1.71	1.71
0+095.00	1.197.91	1.196.27	1.64	1.64
0+100.00	1.197.66	1.196.07	1.59	1.59
0+105.00	1.197.53	1.195.87	1.65	1.65
0+110.00	1.197.40	1.195.68	1.72	1.72
0+115.00	1.196.99	1.195.35	1.96	1.96
0+120.00	1.196.66	1.195.01	1.99	1.99
0+125.00	1.196.66	1.194.66	2.00	2.00
0+130.00	1.196.05	1.194.33	1.71	1.71
0+135.00	1.195.61	1.193.91	1.70	1.70
0+140.00	1.195.35	1.193.45	1.69	1.69
0+145.00	1.194.87	1.193.00	1.86	1.86
0+150.00	1.194.29	1.192.58	1.72	1.72

**SIMBOLOGÍA**

- PROYECTO DE ALCANTARILLADO
- VÍA ACTUAL
- EJE VIA DE DISEÑO
- VIA DE DISEÑO
- POZO DE REVISION
- PREDIOS DE VIVIENDA



ELEVACION	TERRAPLEN		CORTE	
	ESPESOR	TERRENO	ESPESOR	TERRENO
1+785.00	1.201.36	1.199.83	1.79	1.79
1+790.00	1.200.72	1.199.01	1.76	1.76
1+795.00	1.200.01	1.198.33	1.26	1.26
1+800.00	1.199.30	1.197.65	1.33	1.33
1+805.00	1.198.68	1.196.96	1.69	1.69
1+810.00	1.197.97	1.196.28	1.75	1.75
1+815.00	1.197.25	1.195.60	1.54	1.54
1+820.00	1.196.55	1.194.92	1.74	1.74
1+825.00	1.195.39	1.193.67	1.83	1.83
1+830.00	1.194.64	1.193.09	1.72	1.72
1+835.00	1.193.91	1.192.51	1.67	1.67
1+840.00	1.193.34	1.191.94	1.59	1.59
1+845.00	1.192.76	1.191.36	1.75	1.75
1+850.00	1.192.23	1.190.78	1.85	1.85
1+855.00	1.191.79	1.190.20	1.88	1.88
1+860.00	1.191.38	1.189.66	1.62	1.62
1+865.00	1.190.38	1.188.85	1.75	1.75
1+870.00	1.189.91	1.188.43	1.82	1.82
1+875.00	1.189.55	1.188.01	1.79	1.79
1+880.00	1.189.19	1.187.59	1.63	1.63
1+885.00	1.188.82	1.187.17	1.72	1.72
1+890.00	1.188.39	1.186.75	1.64	1.64
1+895.00	1.187.94	1.186.33	1.72	1.72
1+900.00	1.187.53	1.185.91	1.63	1.63
1+905.00	1.187.15	1.185.50	1.64	1.64
1+910.00	1.186.78	1.185.08	1.82	1.82
1+915.00	1.186.40	1.184.66	1.75	1.75
1+920.00	1.186.00	1.184.24	1.85	1.85
1+925.00	1.185.64	1.183.82	1.78	1.78
1+930.00	1.185.27	1.183.40	1.51	1.51
1+935.00	1.184.72	1.183.00	1.46	1.46
1+940.00	1.184.26	1.182.47	1.79	1.79
1+945.00	1.183.80	1.181.90	2.09	2.09



ELEVACION	TERRAPLEN		CORTE	
	ESPESOR	TERRENO	ESPESOR	TERRENO
1+935.00	1.184.72	1.183.00	1.46	1.46
1+940.00	1.184.26	1.182.47	1.79	1.79
1+945.00	1.183.80	1.181.90	2.09	2.09
1+950.00	1.183.23	1.181.34	1.97	1.97
1+955.00	1.182.56	1.180.77	1.62	1.62
1+960.00	1.181.95	1.180.20	1.71	1.71
1+965.00	1.181.38	1.179.63	1.62	1.62
1+970.00	1.180.79	1.179.06	1.57	1.57
1+975.00	1.180.24	1.178.50	1.50	1.50
1+980.00	1.179.71	1.177.93	1.28	1.28
1+985.00	1.179.11	1.177.40	1.57	1.57
1+990.00	1.178.52	1.176.93	1.63	1.63
1+995.00	1.177.93	1.176.44	1.36	1.36
1+1000.00	1.177.24	1.175.94	1.72	1.72
1+1005.00	1.176.78	1.175.44	1.79	1.79
1+1010.00	1.176.26	1.174.95	1.29	1.29
1+1015.00	1.175.64	1.174.45	1.28	1.28
1+1020.00	1.175.24	1.173.96	1.53	1.53
1+1025.00	1.174.78	1.173.46	1.46	1.46
1+1030.00	1.174.24	1.172.96	1.64	1.64
1+1035.00	1.173.72	1.172.47	1.76	1.76
1+1040.00	1.173.29	1.171.97	1.81	1.81
1+1045.00	1.172.90	1.171.48	1.59	1.59
1+1050.00	1.172.56	1.170.98	1.85	1.85
1+1055.00	1.172.23	1.170.51	1.75	1.75
1+1060.00	1.171.84	1.170.07	1.32	1.32
1+1065.00	1.171.45	1.169.60	1.40	1.40
1+1070.00	1.170.94	1.169.13	1.51	1.51
1+1075.00	1.170.40	1.168.68	1.59	1.59
1+1080.00	1.169.51	1.168.25	1.36	1.36
1+1085.00	1.168.13	1.167.80	1.27	1.27
1+1090.00	1.168.88	1.167.34	1.30	1.30
1+1095.00	1.168.63	1.166.89	2.11	2.11
1+1100.00	1.168.12	1.166.43	2.41	2.41
1+1105.00	1.167.57	1.165.98	1.19	1.19
1+1110.00	1.167.11	1.165.52	2.05	2.05
1+1115.00	1.166.70	1.165.07	2.07	2.07
1+1120.00	1.166.26	1.164.61	1.87	1.87
1+1125.00	1.165.80	1.164.15	1.07	1.07
1+1130.00	1.164.81	1.163.24	2.15	2.15
1+1135.00	1.164.36	1.162.79	1.71	1.71
1+1140.00	1.164.07	1.162.36	1.56	1.56
1+1145.00	1.163.72	1.162.09	1.32	1.32
1+1150.00	1.163.35	1.161.82	1.24	1.24

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

ESCALA : H: 1000 V: 100

**PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY**

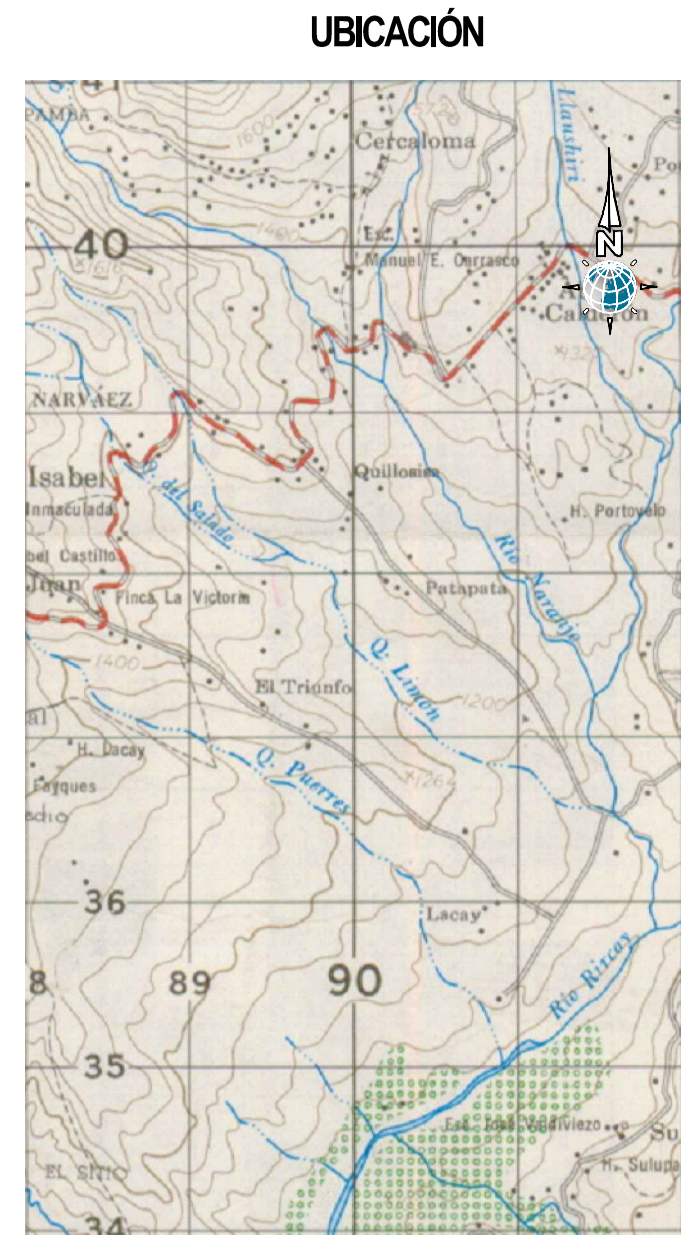
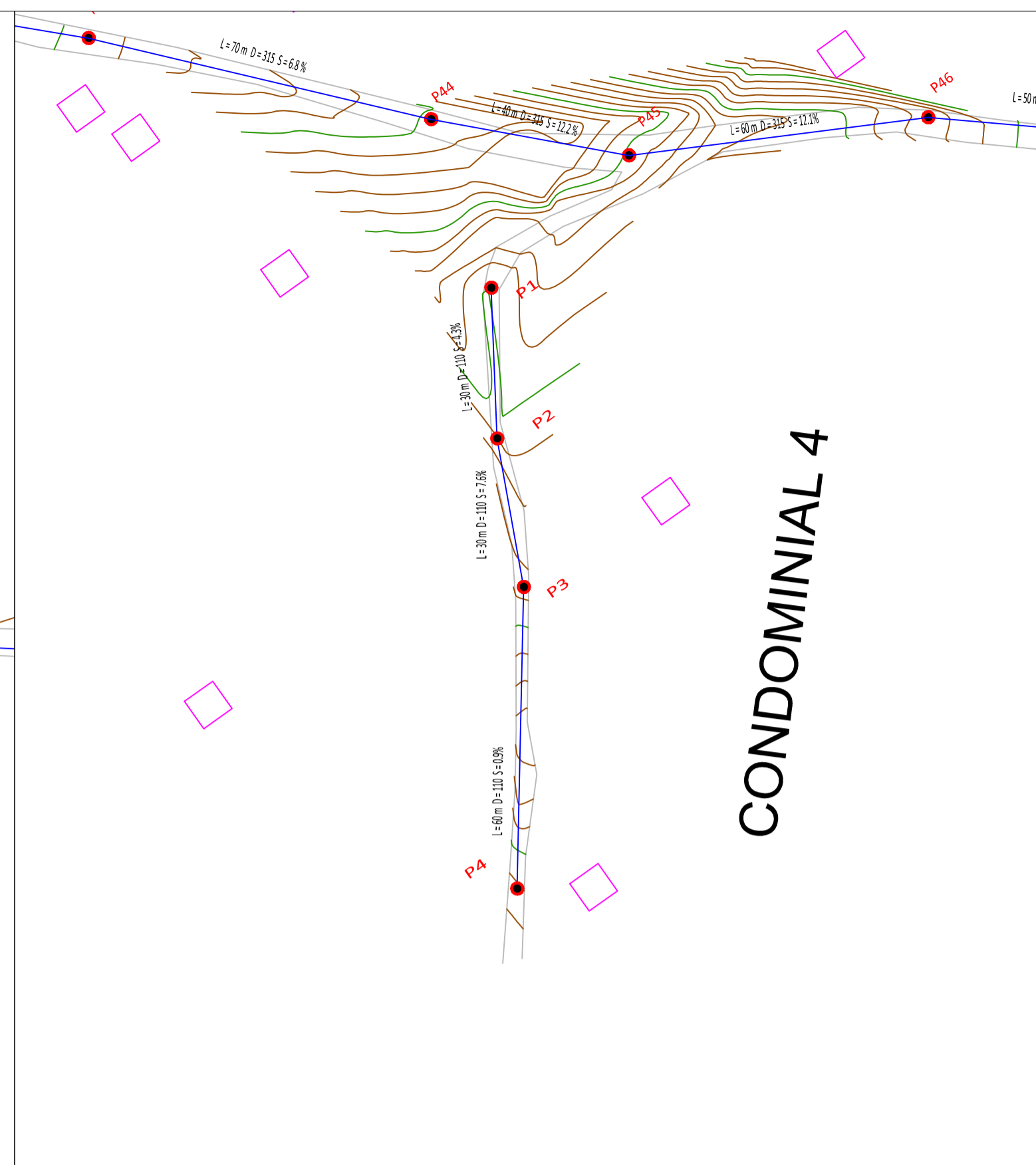
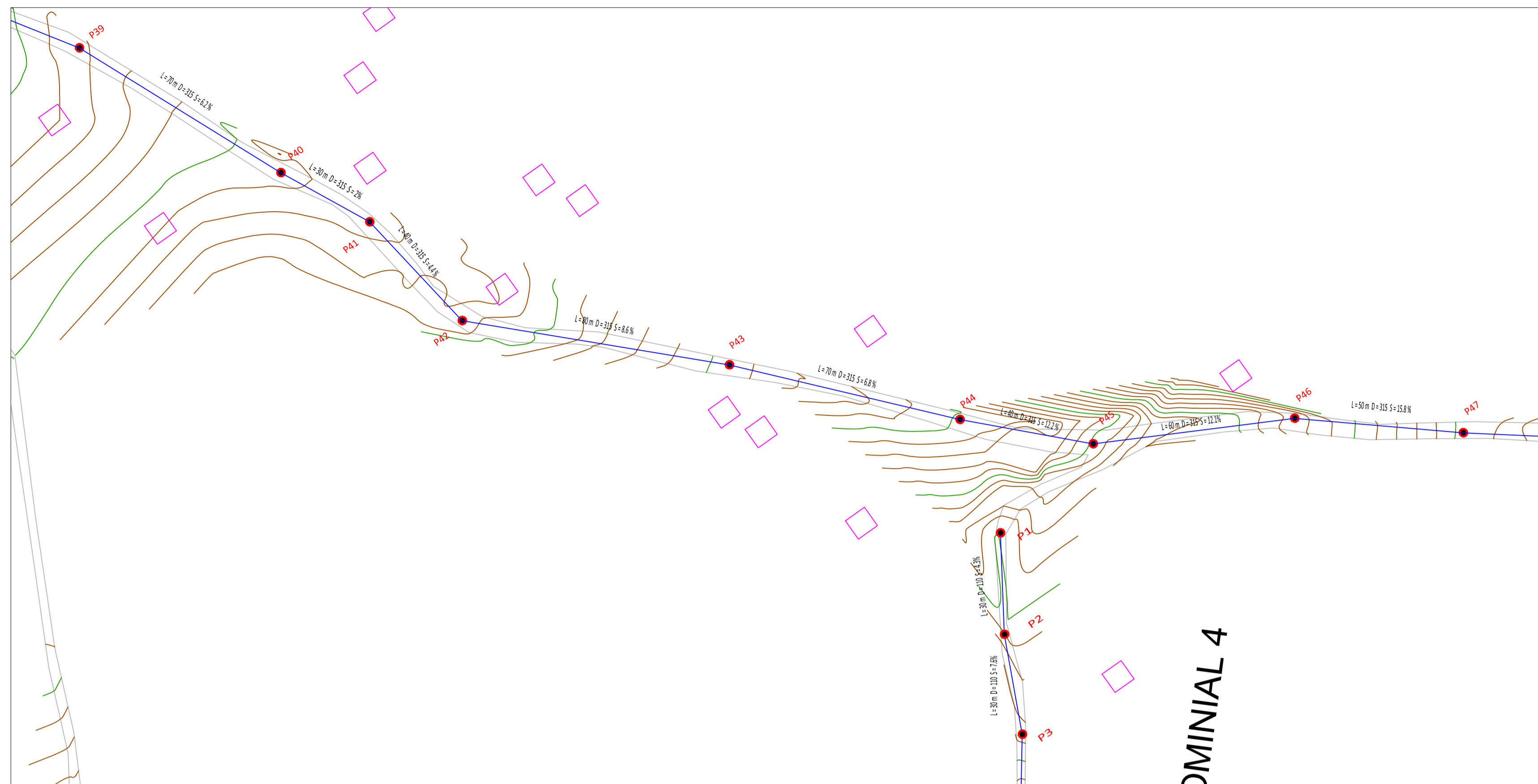
DISEÑO: MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO  
DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO  
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA

**ING. EDMUNDO BARRERA**

CONTIENE: PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO RAMAL PRINCIPAL

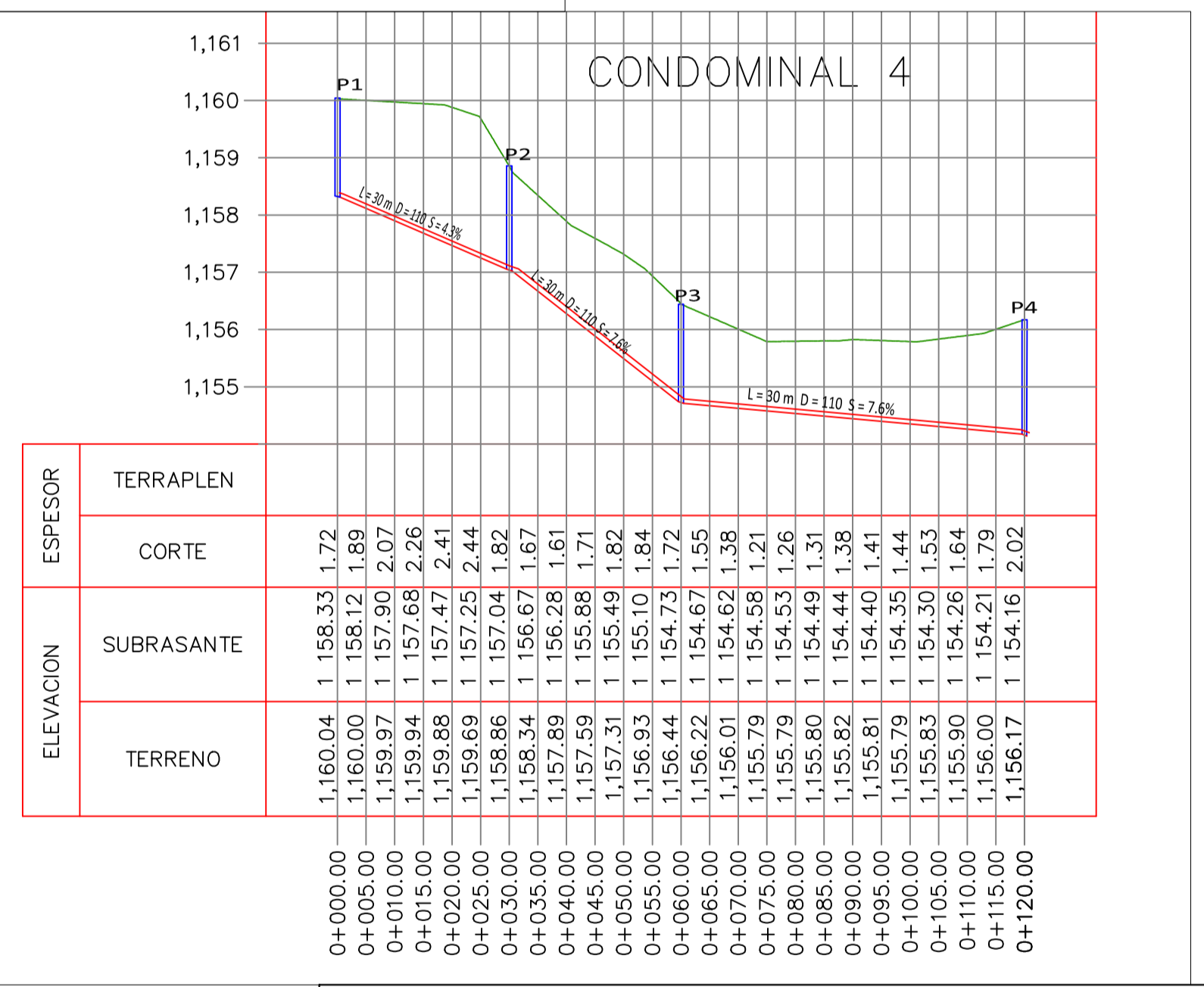
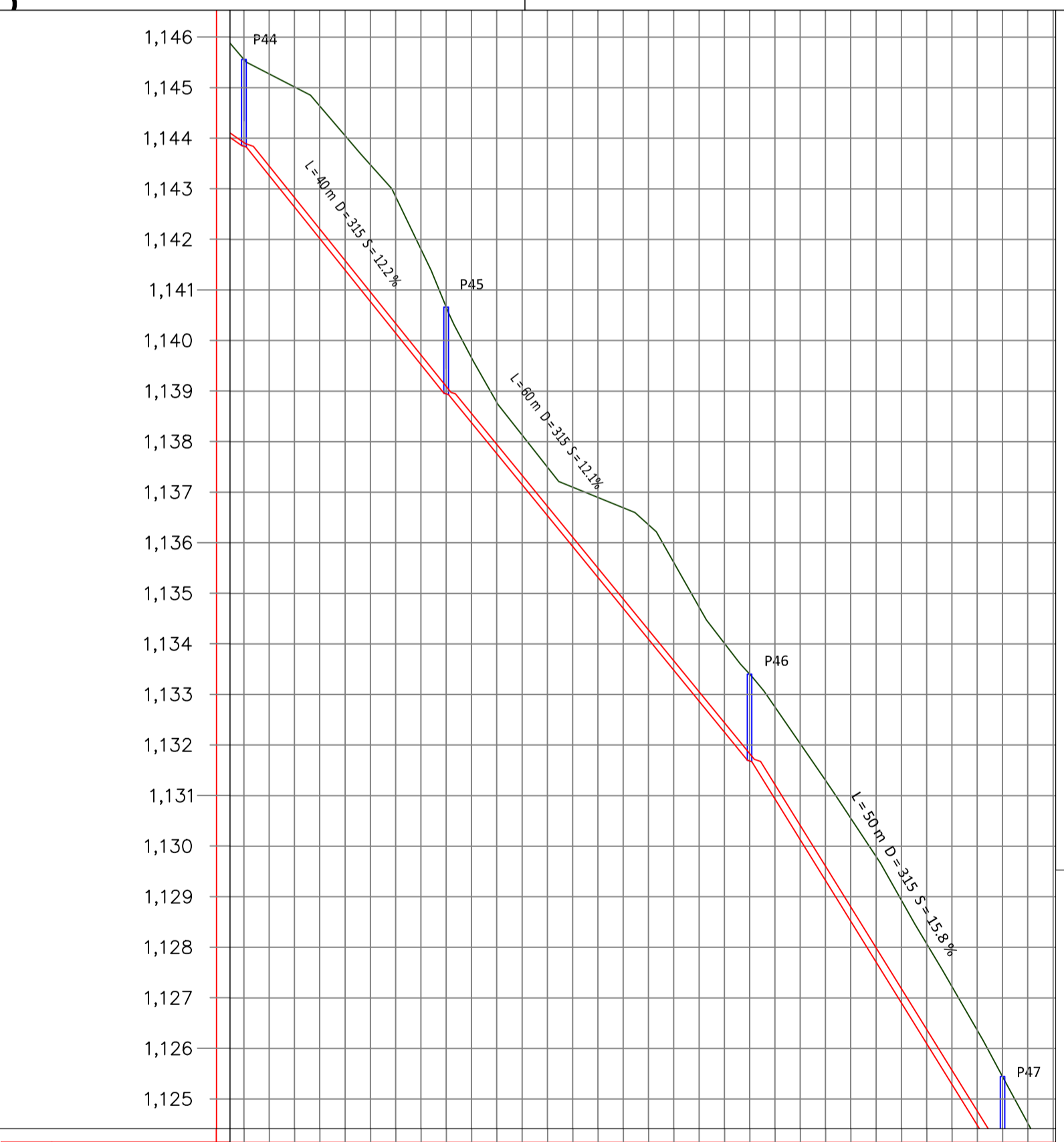
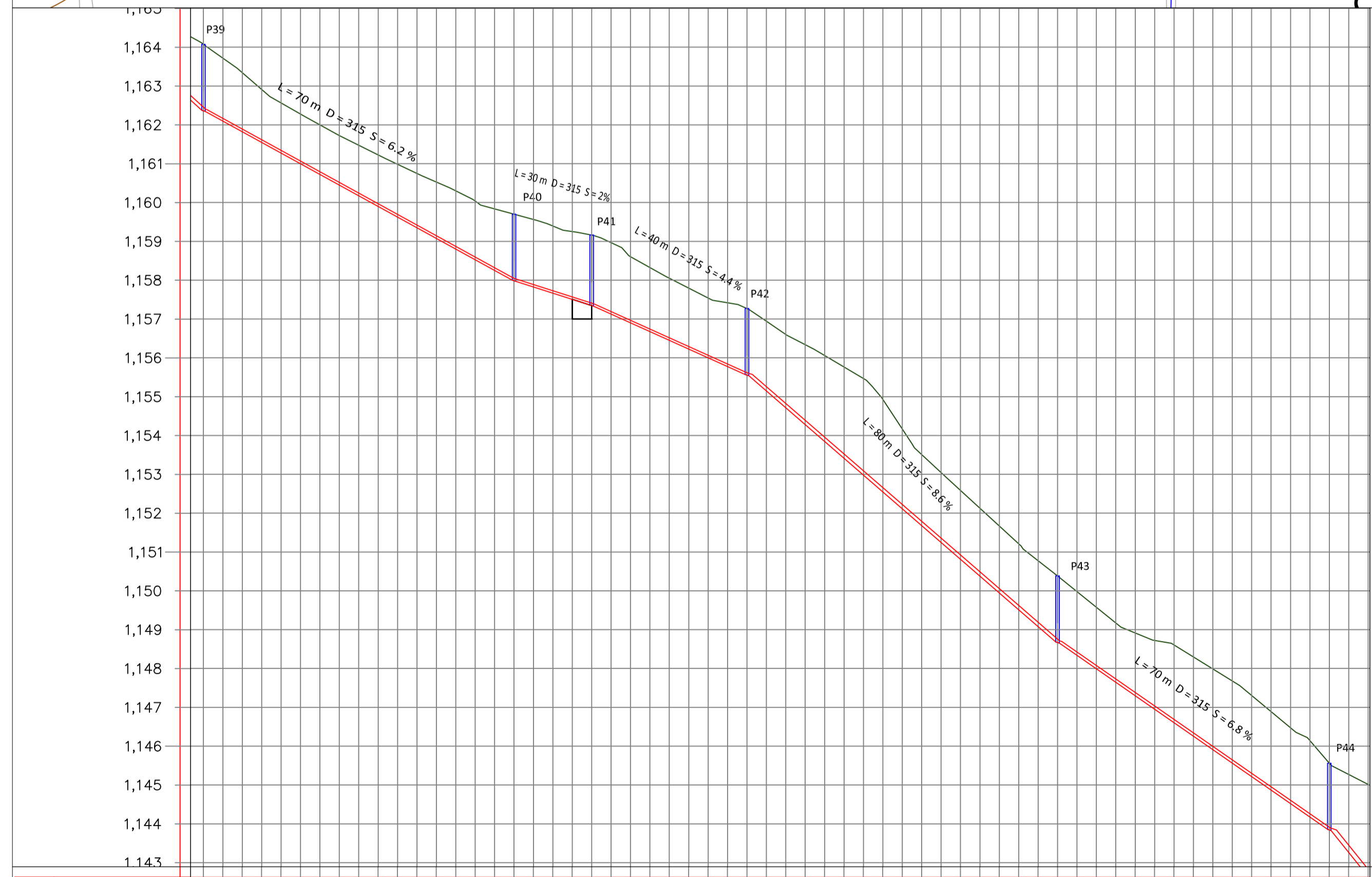
CUENCA, MARZO DEL 2016.

**HOJA : 5/11**



**SIMBOLOGÍA**

- PROYECTO DE ALCANTARILLADO
- VÍA ACTUAL
- EJE VIA DE DISEÑO
- VIA DE DISEÑO
- POZO DE REVISION
- PREDIOS DE VIVIENDA



ELEVACION	ESPOSOR	
	TERRAPLEN	CORTE
1,160.04	1 158.33	1.72
1,160.00	1 158.12	1.89
1,159.97	1 157.90	2.07
1,159.94	1 157.68	2.26
1,159.88	1 157.47	2.41
1,159.69	1 157.25	2.44
1,158.86	1 157.04	1.82
1,158.34	1 156.67	1.67
1,157.89	1 156.28	1.61
1,157.89	1 155.98	1.91
1,157.31	1 155.49	1.82
1,156.93	1 155.10	1.84
1,156.44	1 154.73	1.72
1,156.22	1 154.67	1.55
1,156.01	1 154.62	1.38
1,155.79	1 154.53	1.26
1,155.80	1 154.49	1.31
1,155.82	1 154.44	1.38
1,155.81	1 154.40	1.41
1,155.79	1 154.35	1.44
1,155.83	1 154.30	1.53
1,155.90	1 154.26	1.64
1,156.00	1 154.21	1.79
1,156.17	1 154.16	2.02

ABSCISAS	ELEVACION	
	SUBRASANTE	TERRENO
2+135.00	1164.07	1162.96
2+140.00	1163.72	1162.09
2+145.00	1163.35	1161.82
2+150.00	1162.91	1161.55
2+155.00	1162.56	1161.27
2+160.00	1162.28	1161.00
2+165.00	1162.00	1160.72
2+170.00	1161.72	1160.45
2+175.00	1161.47	1160.17
2+180.00	1161.22	1159.90
2+185.00	1160.98	1159.62
2+190.00	1160.73	1159.35
2+195.00	1160.53	1159.07
2+200.00	1160.30	1158.80
2+205.00	1160.04	1158.53
2+210.00	1159.84	1158.25
2+215.00	1159.70	1157.99
2+220.00	1159.56	1157.83
2+225.00	1159.40	1157.67
2+230.00	1159.25	1157.51
2+235.00	1159.16	1157.35
2+240.00	1158.96	1157.13
2+245.00	1158.60	1156.90
2+250.00	1158.32	1156.68
2+255.00	1158.05	1156.45
2+260.00	1157.79	1156.23
2+265.00	1157.54	1156.00
2+270.00	1157.27	1155.77
2+275.00	1157.01	1155.55
2+280.00	1156.84	1155.35
2+285.00	1156.64	1155.15
2+290.00	1156.34	1154.71
2+295.00	1156.06	1154.28
2+300.00	1155.76	1153.85
2+305.00	1155.47	1153.41
2+310.00	1154.93	1152.55
2+315.00	1154.16	1152.11
2+320.00	1153.51	1151.68
2+325.00	1153.05	1151.25
2+330.00	1152.59	1150.81
2+335.00	1152.13	1150.38
2+340.00	1151.67	1149.94
2+345.00	1151.21	1149.51
2+350.00	1150.77	1149.08
2+355.00	1150.38	1148.67
2+360.00	1149.98	1148.34
2+365.00	1149.58	1147.99
2+370.00	1149.17	1147.64
2+375.00	1148.92	1147.30
2+380.00	1148.72	1146.95
2+385.00	1148.60	1146.60
2+390.00	1148.30	1146.26
2+395.00	1147.99	1145.91
2+400.00	1147.68	1145.56
2+405.00	1147.30	1145.21
2+410.00	1146.89	1144.87
2+415.00	1146.47	1144.52
2+420.00	1146.14	1144.17
2+425.00	1145.66	1143.84
2+430.00	1145.27	1143.26
2+435.00	1145.02	1142.64

ABSCISAS	ELEVACION	
	SUBRASANTE	TERRENO
2+425.00	1145.36	1143.64
2+430.00	1145.27	1143.26
2+435.00	1145.02	1142.64
2+440.00	1144.64	1142.02
2+445.00	1144.05	1141.39
2+450.00	1143.48	1140.77
2+455.00	1141.81	1139.53
2+460.00	1140.66	1138.94
2+465.00	1139.66	1138.37
2+470.00	1138.78	1137.76
2+475.00	1138.13	1137.15
2+480.00	1137.50	1136.54
2+485.00	1137.10	1135.93
2+490.00	1136.90	1135.32
2+495.00	1136.69	1134.71
2+500.00	1136.36	1134.09
2+505.00	1135.61	1133.48
2+510.00	1134.73	1132.87
2+515.00	1134.01	1132.26
2+520.00	1133.40	1131.69
2+525.00	1132.75	1130.94
2+530.00	1132.03	1130.13
2+535.00	1131.30	1129.32
2+540.00	1130.55	1128.52
2+545.00	1129.79	1127.71
2+550.00	1128.93	1126.90
2+555.00	1128.07	1126.10
2+560.00	1127.22	1125.29
2+570.00	1126.36	1124.48
2+575.00	1125.45	1123.73
2+580.00	1124.52	1122.98
2+585.00	1123.75	1122.16

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

ESCALA : H: 1000  
V: 100

PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO  
SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN  
SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY



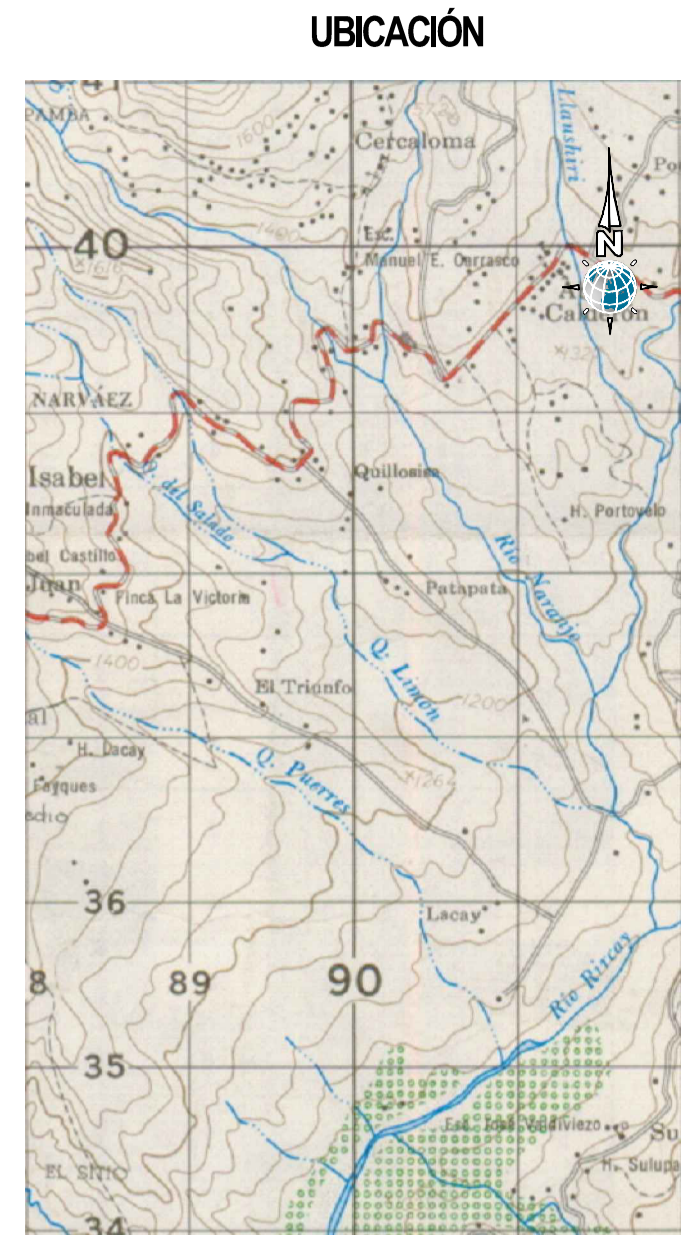
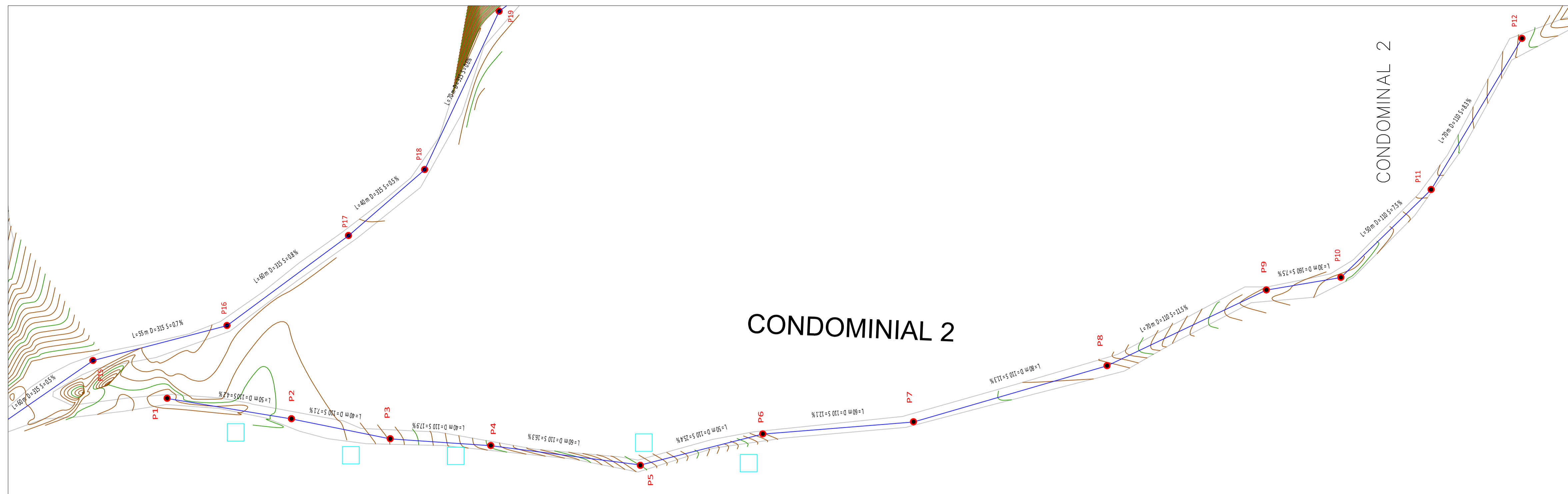
DISEÑO: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO  
DIGITALIZACION: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO  
REVISION: ING. EDMUNDO BARRERA

ING. EDMUNDO BARRERA

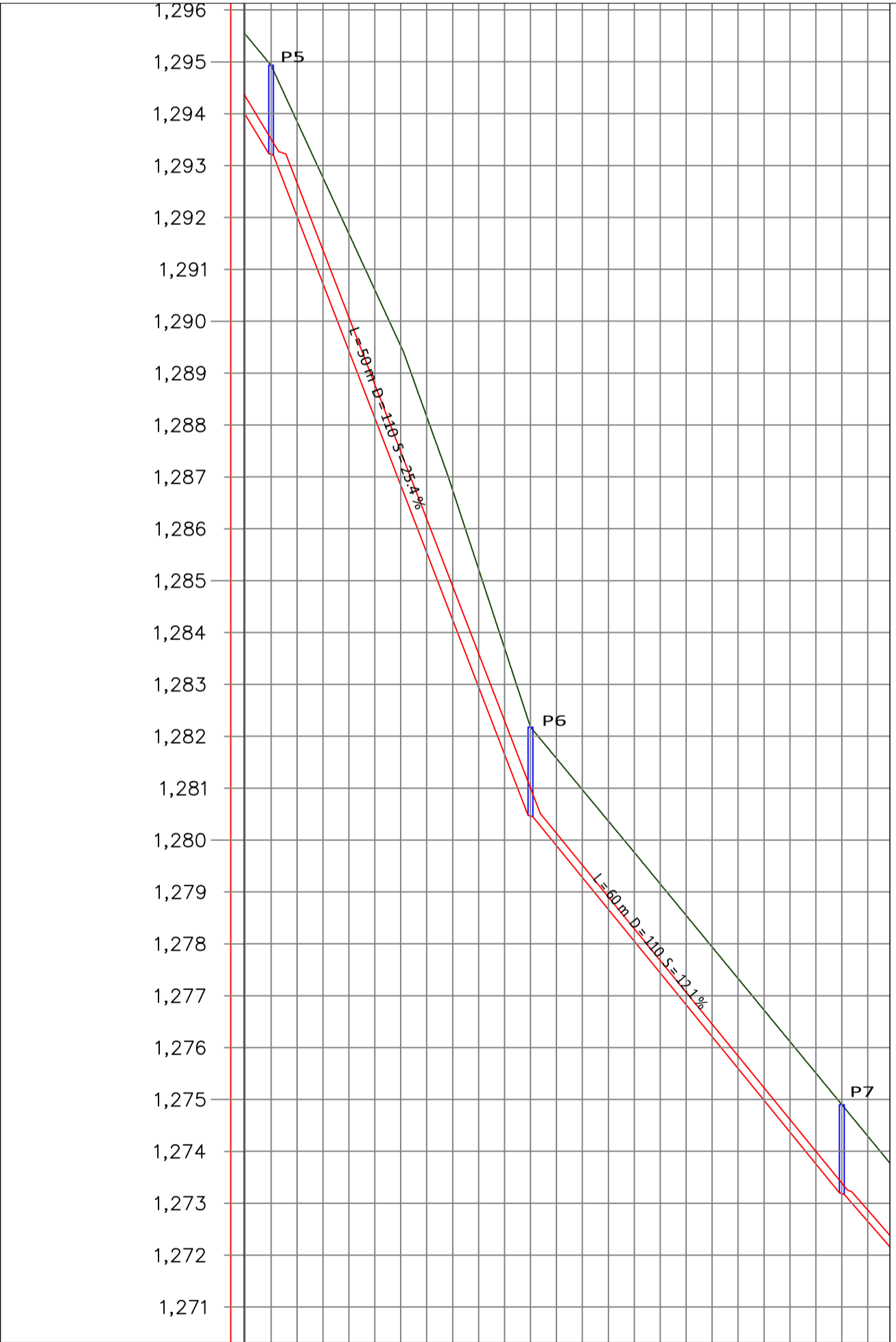
CONTIENE:  
PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO  
RAMAL PRINCIPAL

CUENCA, MARZO DEL 2016.  
**HOJA : 6/11**





SIMBOLOGÍA	
	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
	VÍA ACTUAL
	VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISION
	PREDIOS DE VIVIENDA



ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+000.00	1,316.85	1,315.14	1.72
0+005.00	1,316.53	1,314.93	1.60
0+010.00	1,316.28	1,314.72	1.56
0+015.00	1,316.08	1,314.51	1.57
0+020.00	1,315.88	1,314.30	1.58
0+025.00	1,315.63	1,314.09	1.57
0+030.00	1,315.43	1,313.88	1.55
0+035.00	1,315.22	1,313.67	1.55
0+040.00	1,315.04	1,313.46	1.59
0+045.00	1,314.90	1,313.25	1.65
0+050.00	1,314.75	1,313.04	1.71
0+055.00	1,314.61	1,312.89	1.92
0+060.00	1,314.46	1,312.33	2.13
0+065.00	1,314.28	1,311.97	2.31
0+070.00	1,314.06	1,311.61	2.45
0+075.00	1,313.83	1,311.24	2.59
0+080.00	1,313.20	1,310.88	2.32
0+085.00	1,312.55	1,310.52	2.03
0+090.00	1,311.89	1,310.17	1.71
0+095.00	1,311.06	1,309.33	1.73
0+100.00	1,310.20	1,308.41	1.78
0+105.00	1,309.33	1,307.50	1.83
0+110.00	1,308.47	1,306.58	1.89
0+115.00	1,307.54	1,305.67	1.87
0+120.00	1,306.59	1,304.75	1.84
0+125.00	1,305.65	1,303.84	1.81
0+130.00	1,304.71	1,302.99	1.72
0+135.00	1,303.78	1,302.23	1.55
0+140.00	1,303.02	1,301.40	1.62
0+145.00	1,302.48	1,300.58	1.91
0+150.00	1,301.95	1,299.75	2.20
0+155.00	1,301.40	1,298.83	2.47
0+160.00	1,300.72	1,298.10	2.62
0+165.00	1,300.05	1,297.28	2.77
0+170.00	1,299.28	1,296.46	2.82
0+175.00	1,298.01	1,295.63	2.36
0+180.00	1,296.75	1,294.81	1.94
0+185.00	1,295.53	1,293.98	1.55
0+190.00	1,294.93	1,293.22	1.71
0+195.00	1,293.85	1,292.02	1.83


ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+195.00	1,293.85	1,292.02	1.71
0+200.00	1,293.85	1,292.02	1.83
0+205.00	1,292.77	1,290.73	2.04
0+210.00	1,291.69	1,289.43	2.25
0+215.00	1,290.60	1,288.13	2.47
0+220.00	1,289.52	1,286.84	2.68
0+225.00	1,288.16	1,285.54	2.62
0+230.00	1,286.74	1,284.25	2.50
0+235.00	1,285.22	1,282.95	2.27
0+240.00	1,283.70	1,281.66	2.04
0+245.00	1,281.57	1,279.89	1.68
0+250.00	1,280.97	1,279.28	1.69
0+255.00	1,280.37	1,278.65	1.70
0+260.00	1,279.76	1,277.44	1.71
0+265.00	1,279.15	1,276.82	1.72
0+270.00	1,278.55	1,276.21	1.73
0+275.00	1,277.94	1,276.21	1.73
0+280.00	1,277.33	1,275.60	1.73
0+285.00	1,276.72	1,274.98	1.74
0+290.00	1,276.12	1,274.37	1.74
0+295.00	1,275.51	1,273.76	1.75
0+300.00	1,274.90	1,273.19	1.71
0+305.00	1,274.29	1,272.65	1.64

ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+305.00	1,274.29	1,272.65	1.64
0+310.00	1,273.68	1,272.08	1.60
0+315.00	1,272.97	1,271.51	1.47
0+320.00	1,272.27	1,270.93	1.33
0+325.00	1,271.57	1,270.36	1.20
0+330.00	1,270.86	1,269.79	1.07
0+335.00	1,270.16	1,269.22	0.94
0+340.00	1,269.53	1,268.65	0.88
0+345.00	1,268.96	1,268.08	0.89
0+350.00	1,268.40	1,267.50	0.89
0+355.00	1,267.83	1,266.93	0.90
0+360.00	1,267.42	1,266.36	1.06
0+365.00	1,267.05	1,265.79	1.26
0+370.00	1,266.66	1,265.22	1.44
0+375.00	1,266.24	1,264.65	1.59
0+380.00	1,265.82	1,264.11	1.71
0+385.00	1,265.44	1,263.56	1.88
0+390.00	1,265.06	1,262.98	2.08
0+395.00	1,264.56	1,262.39	2.17
0+400.00	1,263.78	1,261.22	1.97
0+405.00	1,263.00	1,260.64	1.77
0+410.00	1,262.22	1,260.05	1.56
0+415.00	1,261.43	1,259.47	1.38
0+420.00	1,260.81	1,259.47	1.34
0+425.00	1,260.24	1,258.88	1.36
0+430.00	1,259.67	1,258.30	1.38
0+435.00	1,259.11	1,257.71	1.39
0+440.00	1,258.54	1,257.13	1.41
0+445.00	1,258.02	1,256.54	1.48
0+450.00	1,257.71	1,256.00	1.71

## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : H: 1000  
V: 100

PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO  
SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN  
SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY



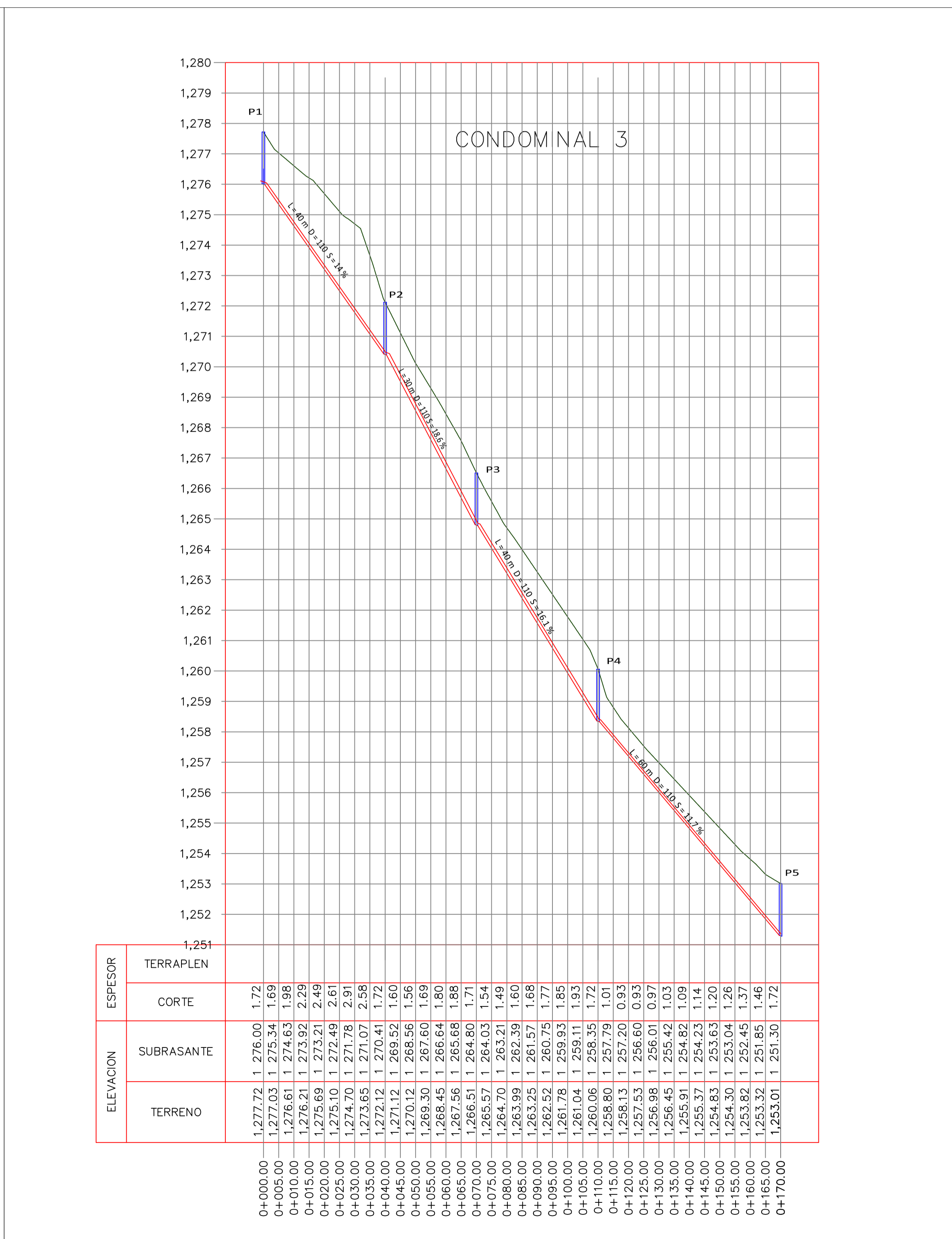
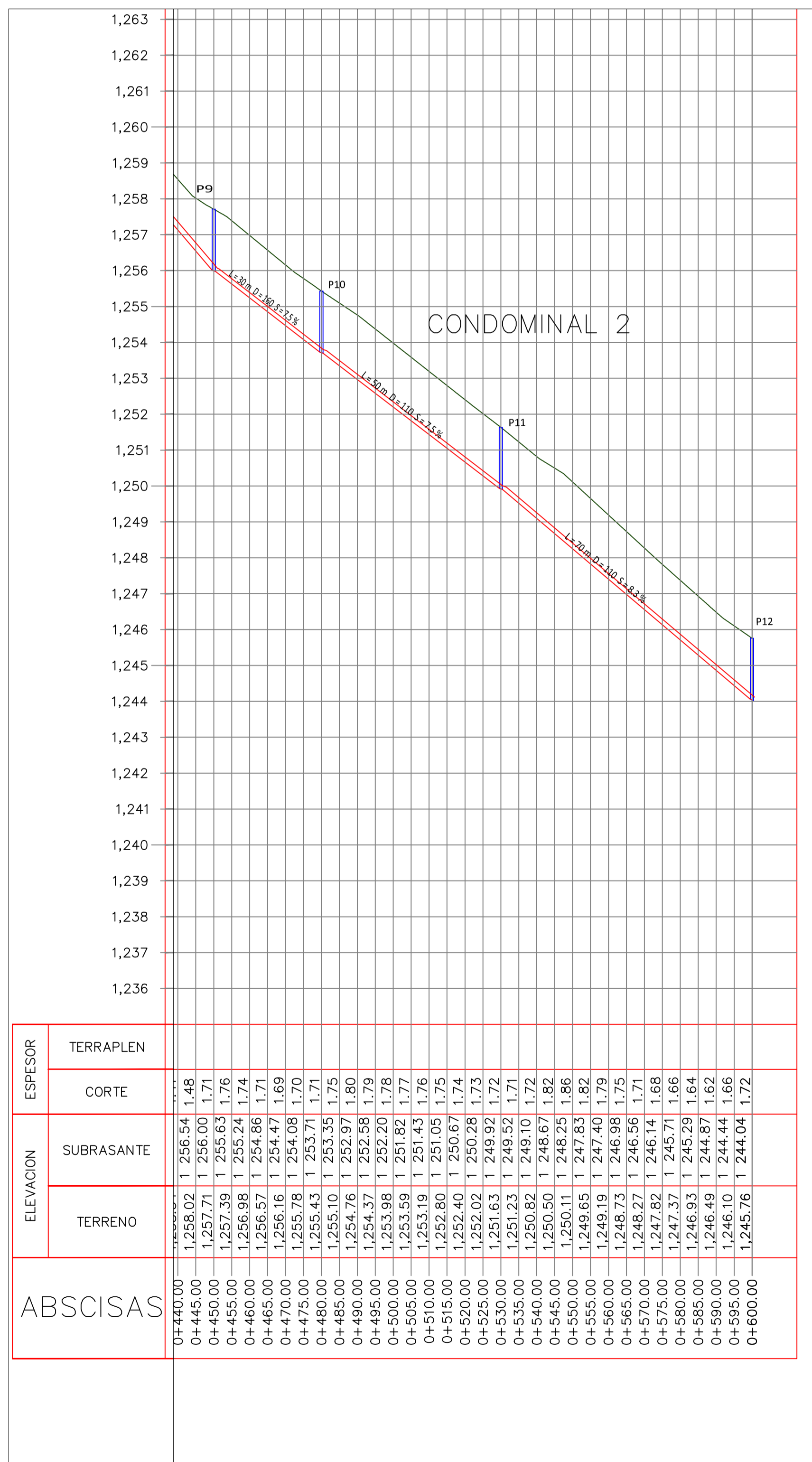
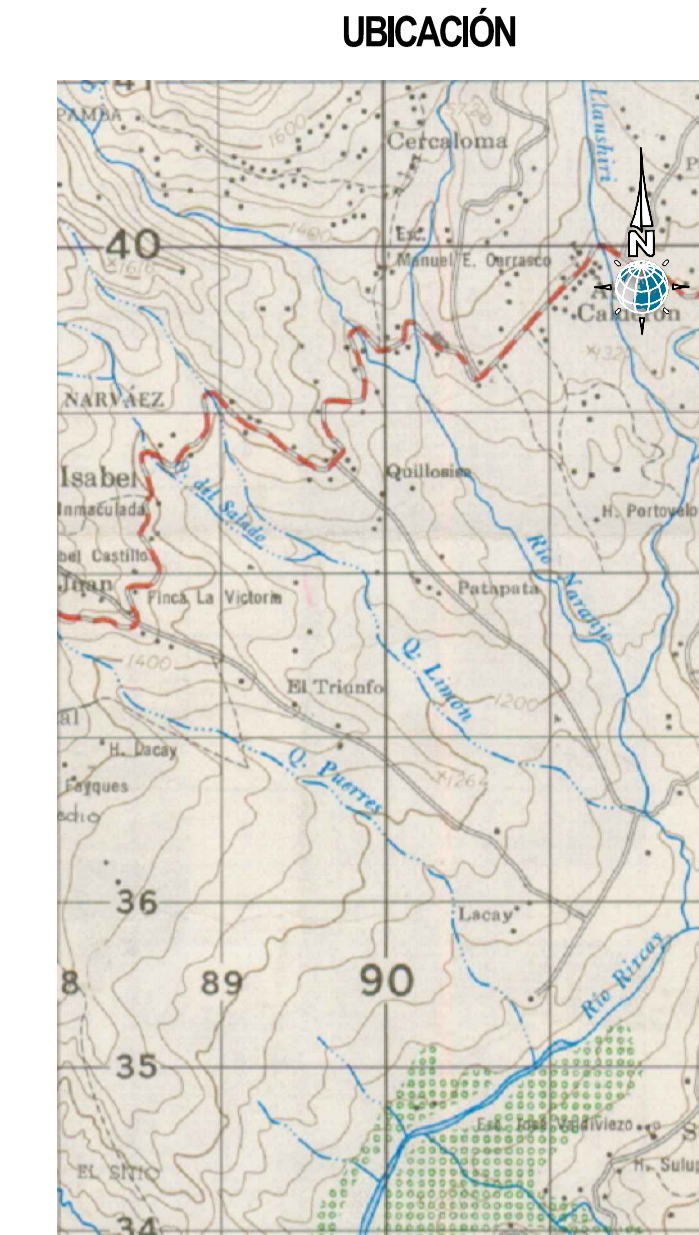
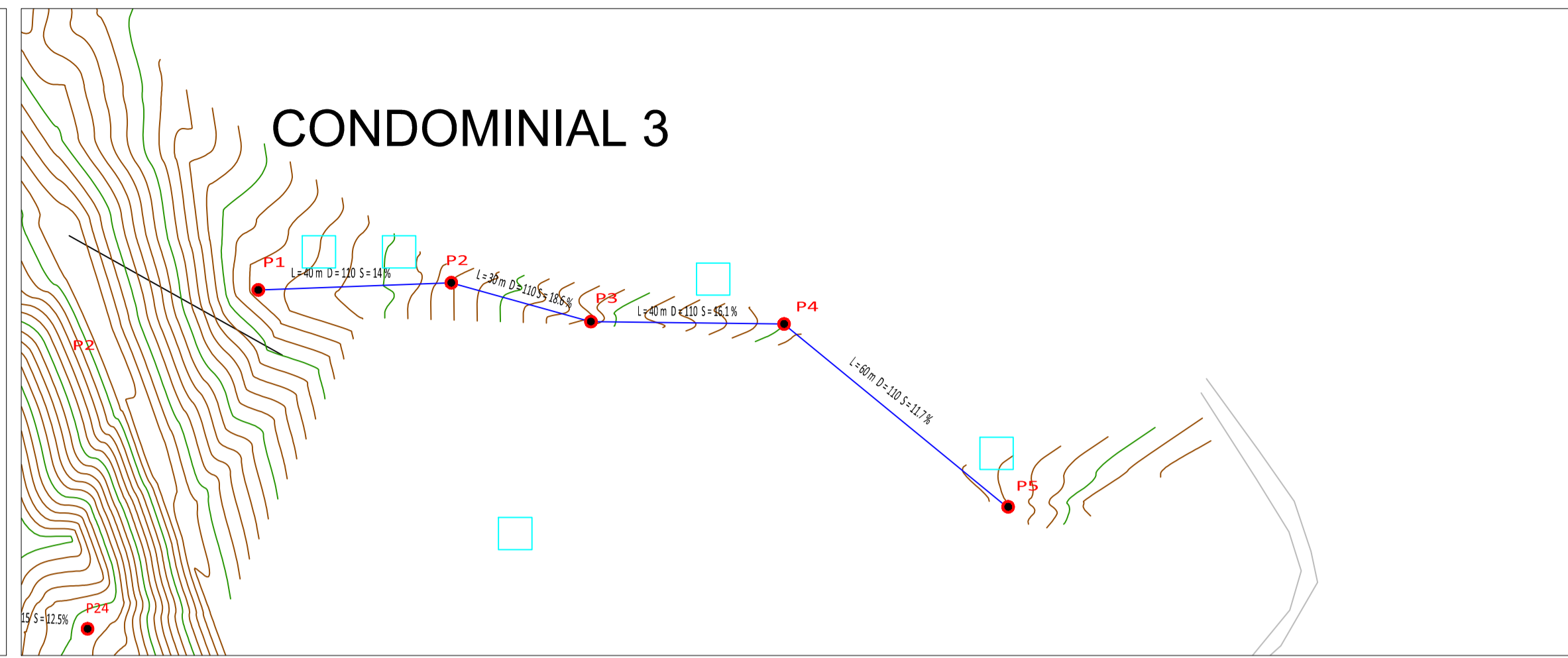
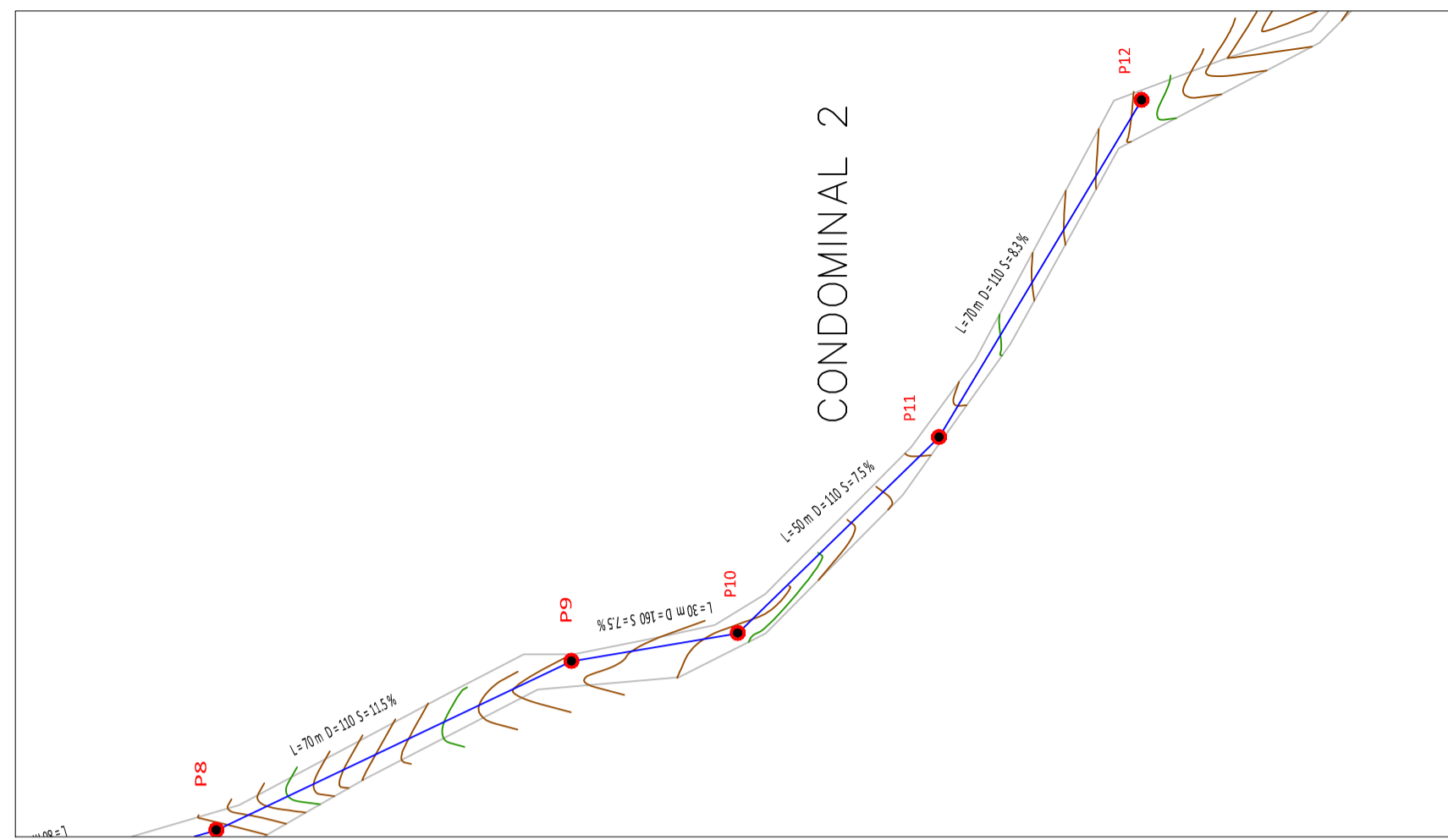
DISEÑO: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO  
DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO  
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA

ING. EDMUNDO BARRERA

CONTIENE:  
PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO  
RAMAL PRINCIPAL

CUENCA, MARZO DEL 2016.

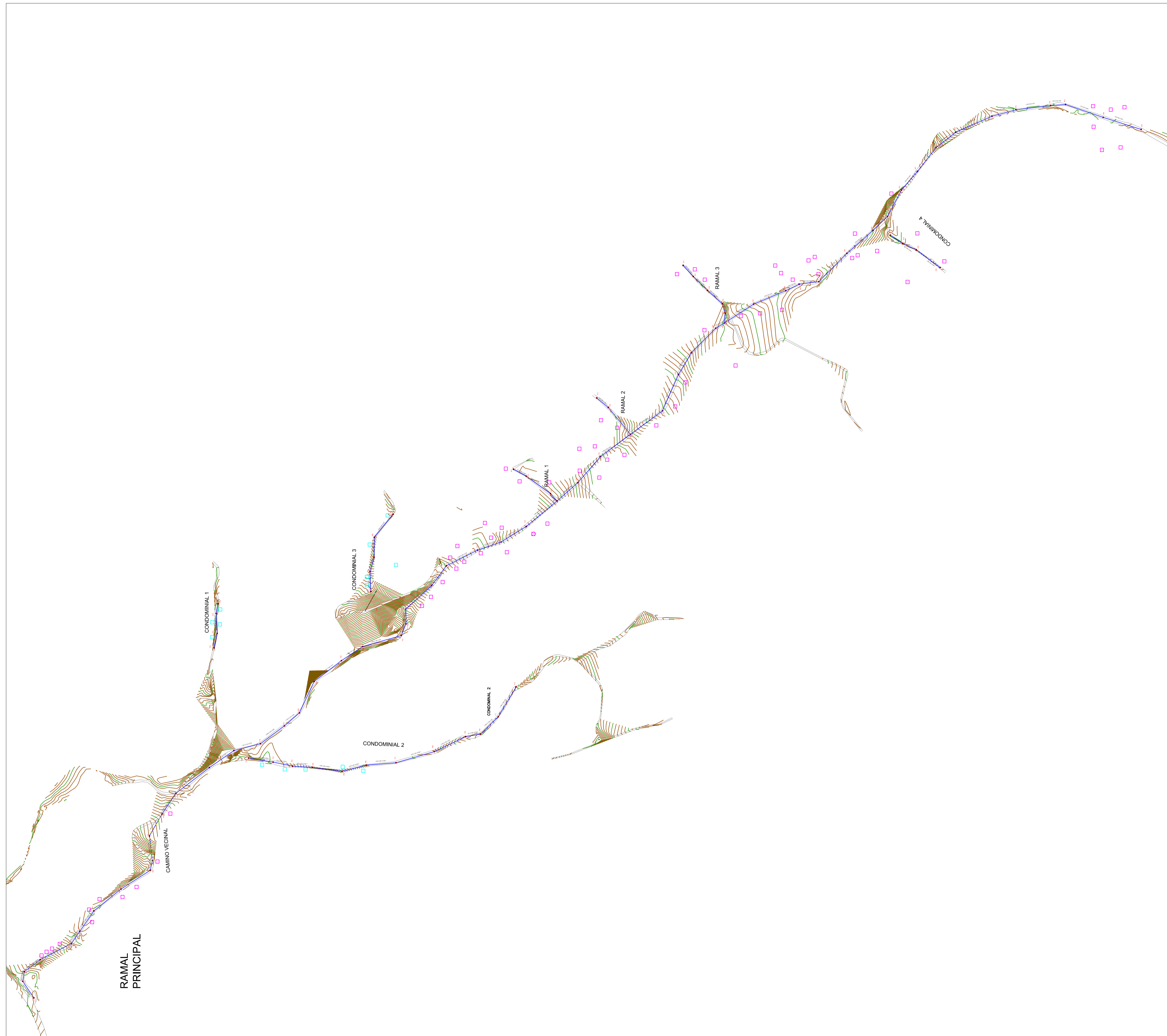
HOJA : 8/11



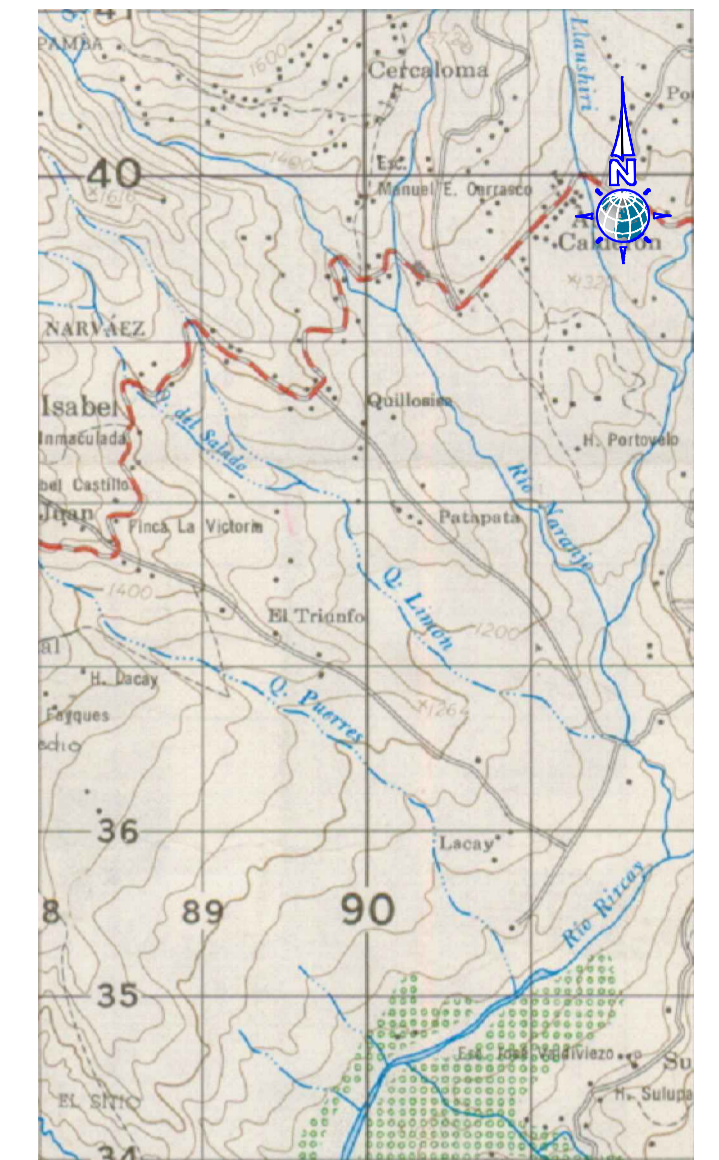
SIMBOLOGÍA	
	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
	VÍA ACTUAL
	EJE VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISION
	PREDIOS DE VIVIENDA

## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : <b>H: 1000</b> <b>V: 100</b>	<b>PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY</b>
	DISEÑO: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA
<b>CONTIENE:</b> PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO RAMAL PRINCIPAL	<b>ING. EDMUNDO BARRERA</b>
CUENCA, MARZO DEL 2016.	<b>HOJA : 9/11</b>



**UBICACIÓN**



**SIMBOLOGÍA**

	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
	VÍA ACTUAL
	EJE VIA DE DISEÑO
	VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISION
	PREDIOS DE VIVIENDA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

ESCALA : H: 1000  
V: 100

PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO  
SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN  
SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY



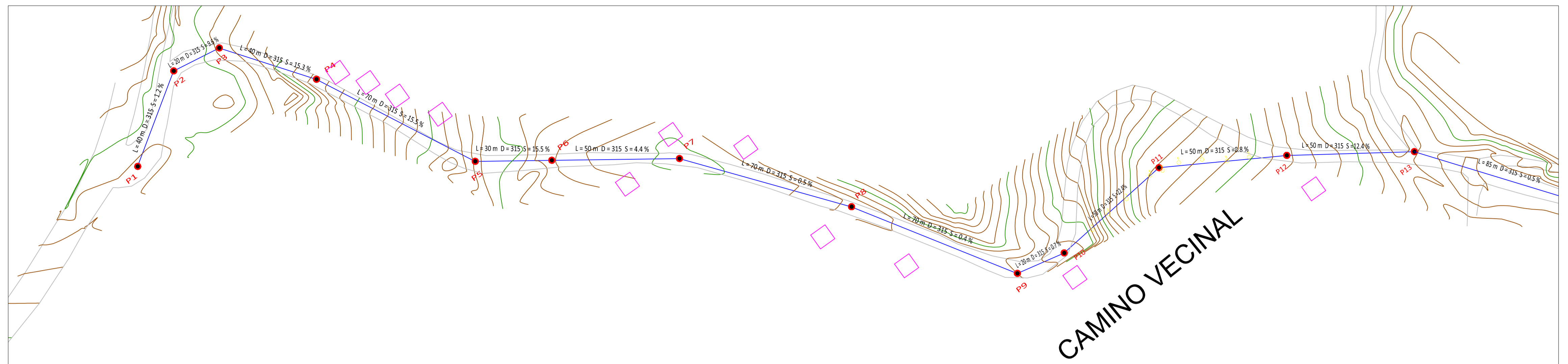
DISEÑO: MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO  
DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENaida ZAPATA BRAVO  
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA

ING. EDMUNDO BARRERA

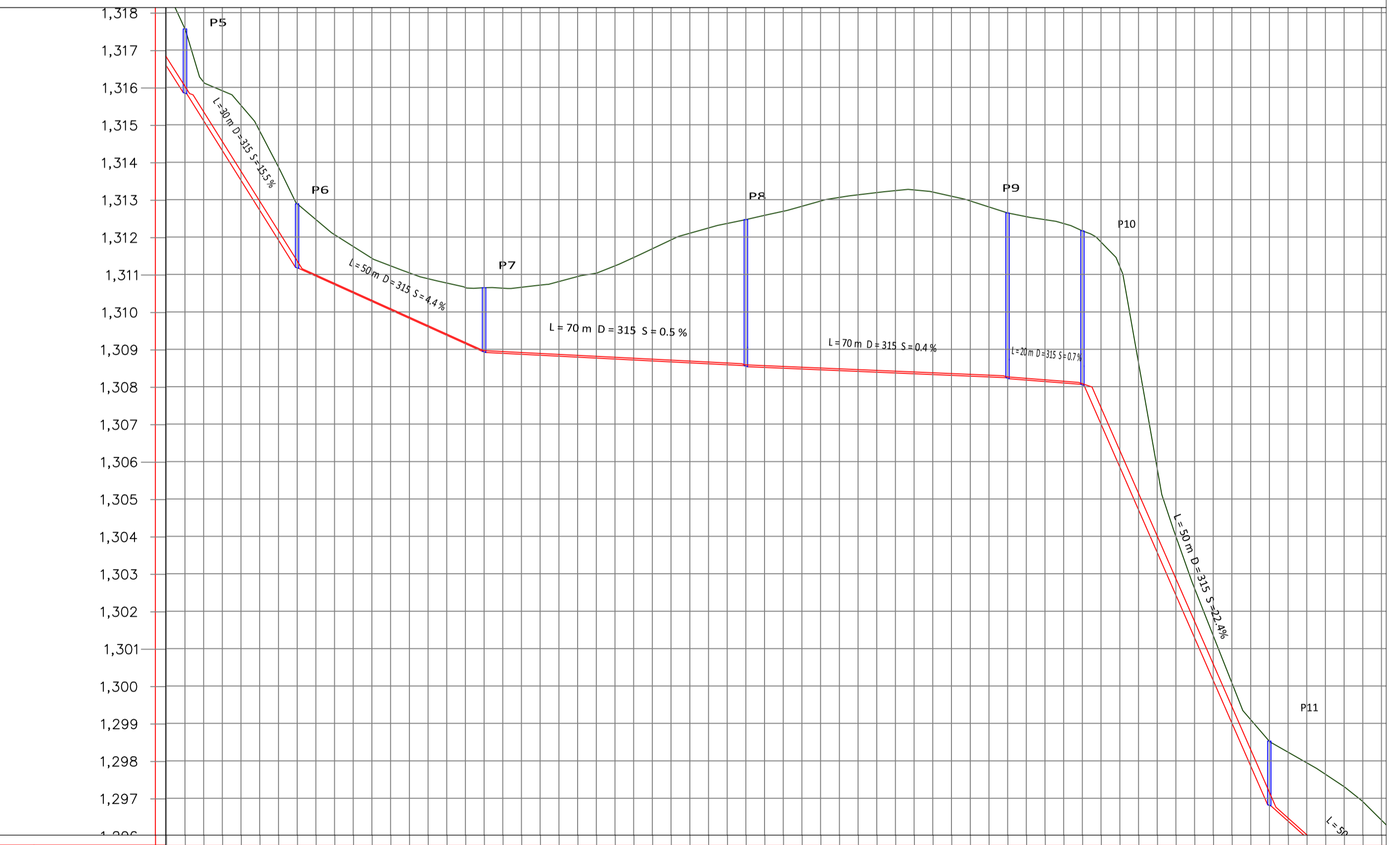
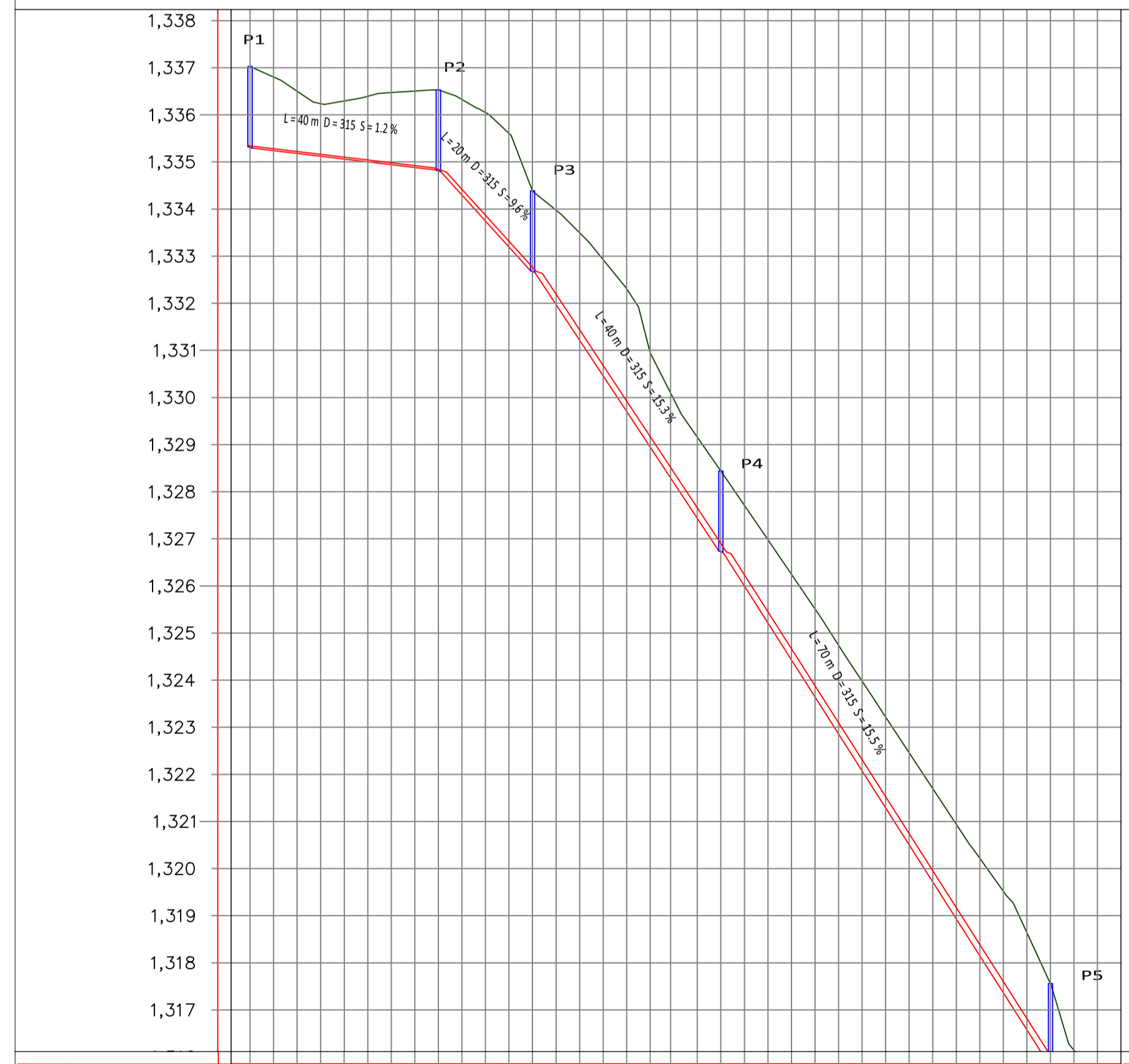
CONTIENE:  
PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO  
RAMAL PRINCIPAL

CUENCA, MARZO DEL 2016.

HOJA : 10/11

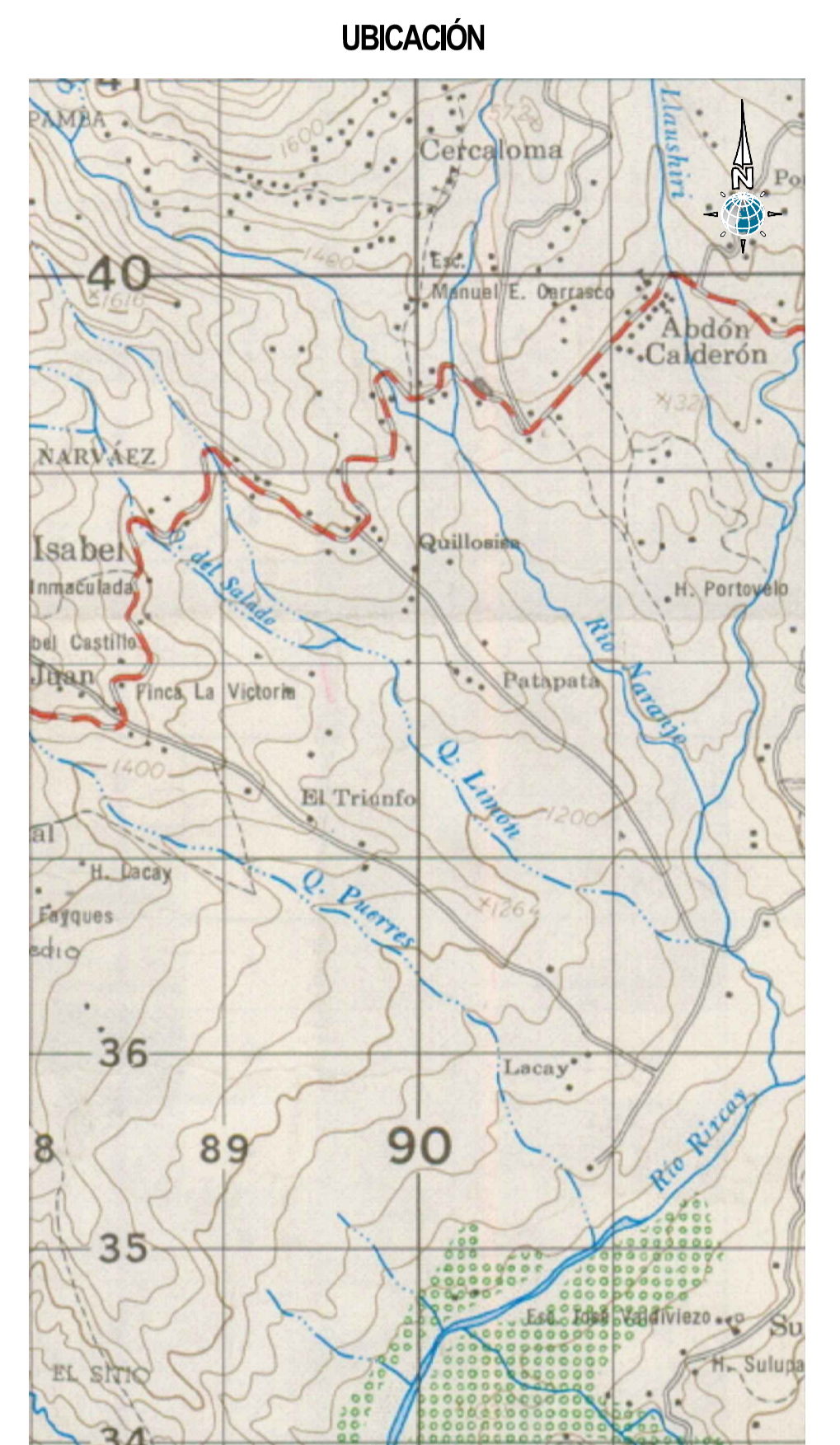


# RAMAL PRINCIPAL



ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+000.00	1.337.02	1.335.31	2.56
0+005.00	1.336.80	1.335.24	2.51
0+010.00	1.336.50	1.335.18	2.66
0+015.00	1.336.24	1.335.12	2.81
0+020.00	1.336.29	1.335.06	2.75
0+025.00	1.336.39	1.335.00	2.68
0+030.00	1.336.47	1.334.94	2.61
0+035.00	1.336.50	1.334.88	1.90
0+040.00	1.336.53	1.334.81	1.72
0+045.00	1.336.53	1.334.81	1.66
0+050.00	1.336.05	1.333.74	1.74
0+055.00	1.335.60	1.333.19	1.72
0+060.00	1.334.39	1.332.67	2.00
0+065.00	1.333.98	1.331.97	2.70
0+070.00	1.333.50	1.331.21	2.60
0+075.00	1.332.93	1.330.46	2.41
0+080.00	1.332.30	1.329.70	2.47
0+085.00	1.330.95	1.328.94	2.10
0+090.00	1.329.86	1.328.19	2.18
0+095.00	1.329.16	1.327.43	2.53
0+100.00	1.328.44	1.326.73	2.74
0+105.00	1.327.71	1.326.00	2.95
0+110.00	1.326.98	1.325.21	2.45
0+115.00	1.326.25	1.324.43	2.71
0+120.00	1.325.51	1.323.64	3.01
0+125.00	1.324.74	1.322.86	3.09
0+130.00	1.323.98	1.322.07	2.84
0+135.00	1.323.21	1.321.29	2.35
0+140.00	1.322.46	1.320.50	3.42
0+145.00	1.321.70	1.319.72	3.46
0+150.00	1.320.94	1.318.93	3.88
0+155.00	1.320.22	1.318.15	3.38
0+160.00	1.319.52	1.317.36	3.50
0+165.00	1.318.64	1.316.58	3.59
0+170.00	1.317.56	1.315.85	3.83
0+175.00	1.316.14	1.315.11	3.69
0+180.00	1.315.91	1.314.31	3.66
0+185.00	1.315.52	1.313.51	3.72

ABSCISAS	ELEVACION		ESPESOR
	TERRENO	SUBRASANTE	
0+170.00	1.317.56	1.315.85	3.83
0+175.00	1.316.14	1.315.11	3.69
0+180.00	1.315.91	1.314.31	3.66
0+185.00	1.315.52	1.313.51	3.72
0+190.00	1.314.83	1.312.71	3.90
0+195.00	1.313.87	1.311.92	3.91
0+200.00	1.312.89	1.311.18	3.78
0+205.00	1.312.47	1.310.96	3.26
0+210.00	1.312.06	1.310.73	3.78
0+215.00	1.311.75	1.310.50	3.70
0+220.00	1.311.43	1.310.28	3.60
0+225.00	1.311.23	1.310.05	3.77
0+230.00	1.311.04	1.309.83	3.74
0+235.00	1.310.89	1.309.60	3.72
0+240.00	1.310.77	1.309.38	3.69
0+245.00	1.310.65	1.309.15	3.30
0+250.00	1.310.65	1.308.93	3.34
0+255.00	1.310.63	1.308.89	3.22
0+260.00	1.310.66	1.308.87	3.67
0+265.00	1.310.71	1.308.84	3.63
0+270.00	1.310.81	1.308.82	3.66
0+275.00	1.310.95	1.308.79	3.72
0+280.00	1.311.03	1.308.77	2.85
0+285.00	1.311.23	1.308.74	2.77
0+290.00	1.311.45	1.308.71	2.82
0+295.00	1.311.69	1.308.69	2.58
0+300.00	1.311.92	1.308.66	2.72
0+305.00	1.312.10	1.308.64	2.84
0+310.00	1.312.24	1.308.61	2.43
0+315.00	1.312.36	1.308.59	1.74
0+320.00	1.312.46	1.308.55	2.02
0+325.00	1.312.58	1.308.52	2.26
0+330.00	1.312.82	1.308.49	1.83
0+335.00	1.312.96	1.308.45	1.67
0+340.00	1.313.06	1.308.43	2.52
0+345.00	1.313.13	1.308.41	3.81
0+350.00	1.313.19	1.308.39	3.90
0+355.00	1.313.24	1.308.37	4.00
0+360.00	1.313.26	1.308.35	3.82
0+365.00	1.313.20	1.308.33	3.95
0+370.00	1.313.09	1.308.30	4.00
0+375.00	1.312.97	1.308.28	3.89
0+380.00	1.312.80	1.308.26	3.16
0+385.00	1.312.64	1.308.23	2.61
0+390.00	1.312.65	1.308.23	2.61
0+395.00	1.312.95	1.308.19	2.66
0+400.00	1.312.47	1.308.14	3.83
0+405.00	1.312.36	1.308.10	3.99
0+410.00	1.312.17	1.308.05	3.95
0+415.00	1.311.86	1.307.00	1.50
0+420.00	1.311.21	1.305.86	1.72
0+425.00	1.308.64	1.304.71	1.87
0+430.00	1.305.81	1.303.57	1.33
0+435.00	1.303.99	1.302.43	1.74
0+440.00	1.302.61	1.301.29	1.79
0+445.00	1.301.34	1.300.15	2.26
0+450.00	1.300.08	1.299.01	1.39
0+455.00	1.299.10	1.297.86	1.51
0+460.00	1.298.52	1.296.81	1.33
0+465.00	1.298.23	1.296.39	2.49
0+470.00	1.297.95	1.295.94	1.99
0+475.00	1.297.64	1.295.49	2.16
0+480.00	1.297.31	1.295.04	1.38
0+485.00	1.296.91	1.294.59	1.43
0+490.00	1.296.41	1.294.14	1.43

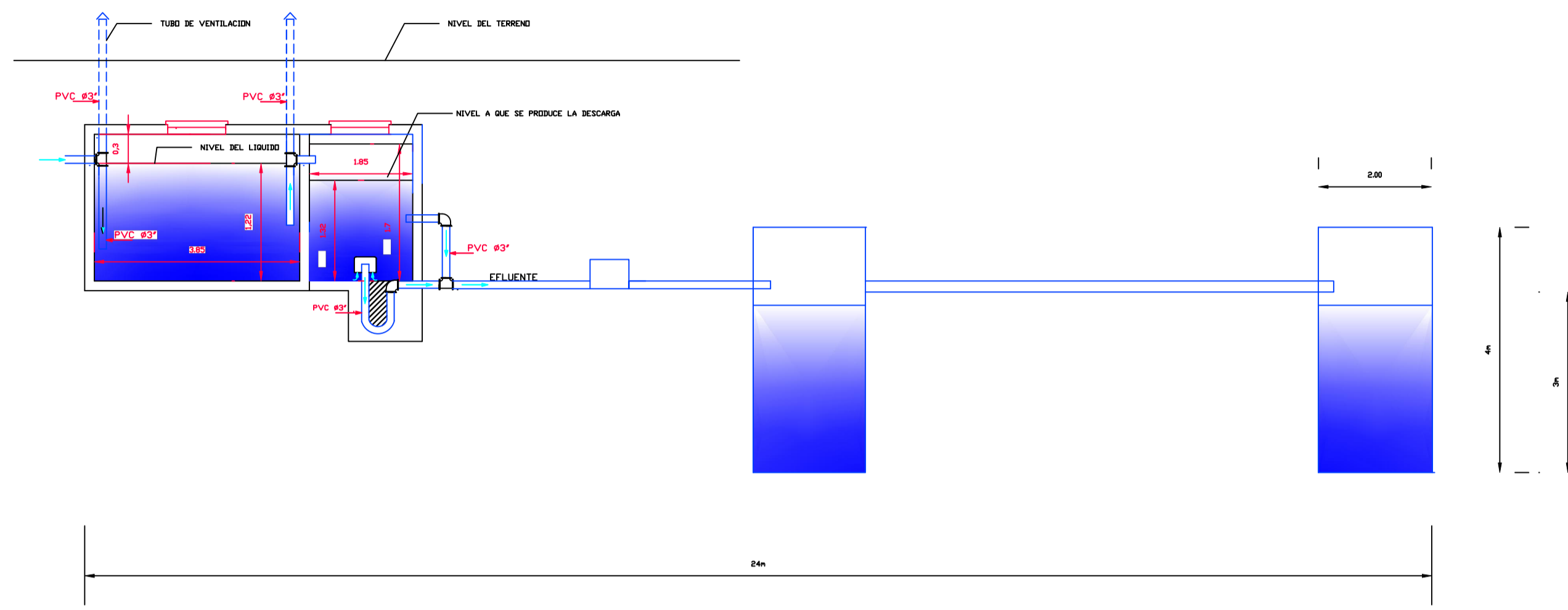


SIMBOLOGÍA	
	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
	VÍA ACTUAL
	EJE VIA DE DISEÑO
	VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISIÓN
	PREDIOS DE VIVIENDA

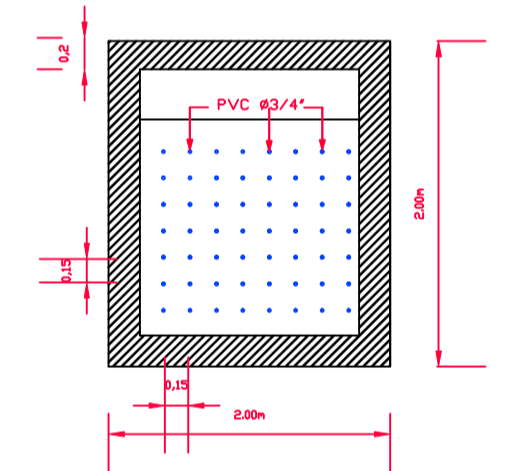
## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA : <b>H: 1000</b> <b>V: 100</b>	<b>PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY</b>
DISEÑO: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA	
ING. EDMUNDO BARRERA	
CUENCA, MARZO DEL 2016.	
CONTIENE:  PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO RAMAL PRINCIPAL	<b>HOJA : 1/11</b>

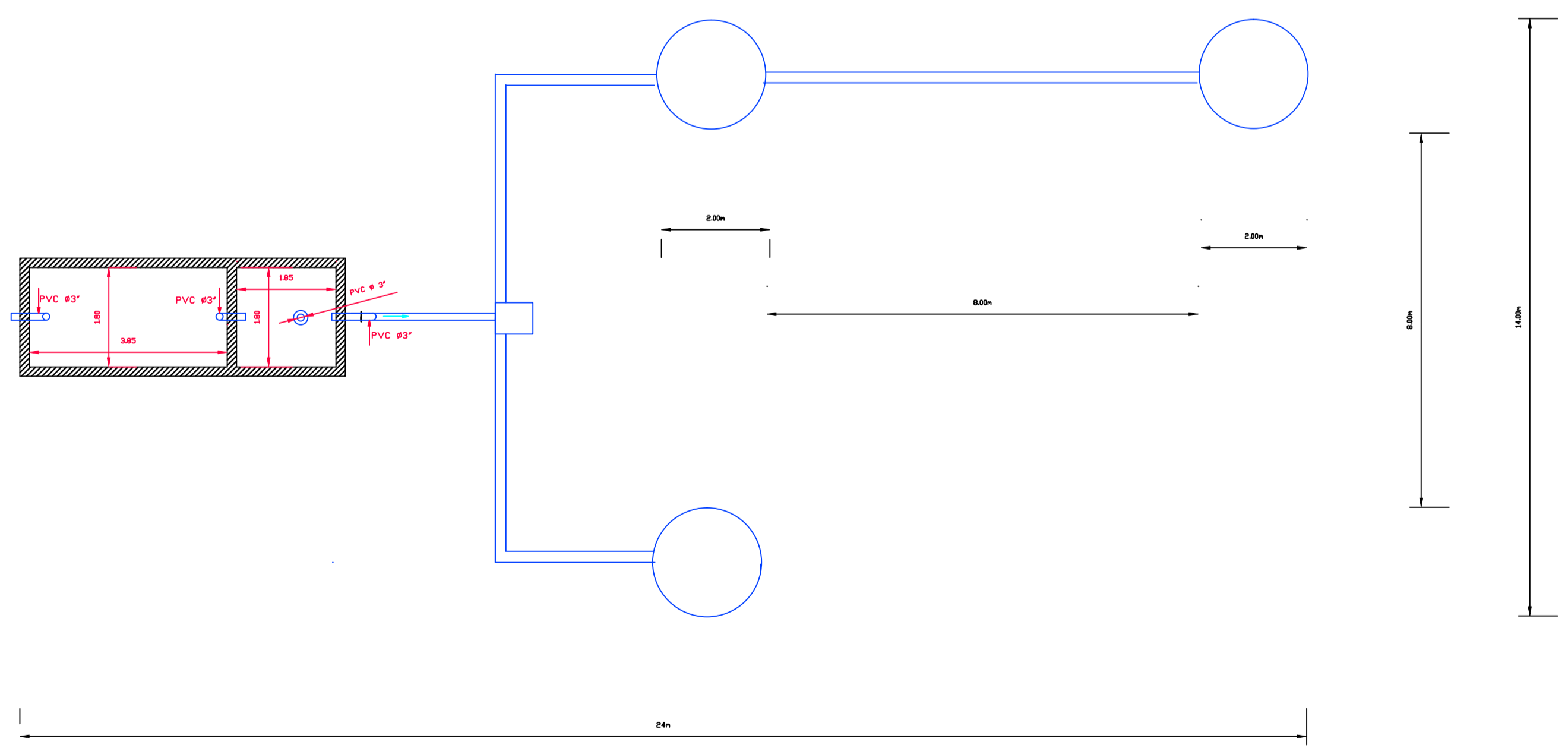
# PERFIL



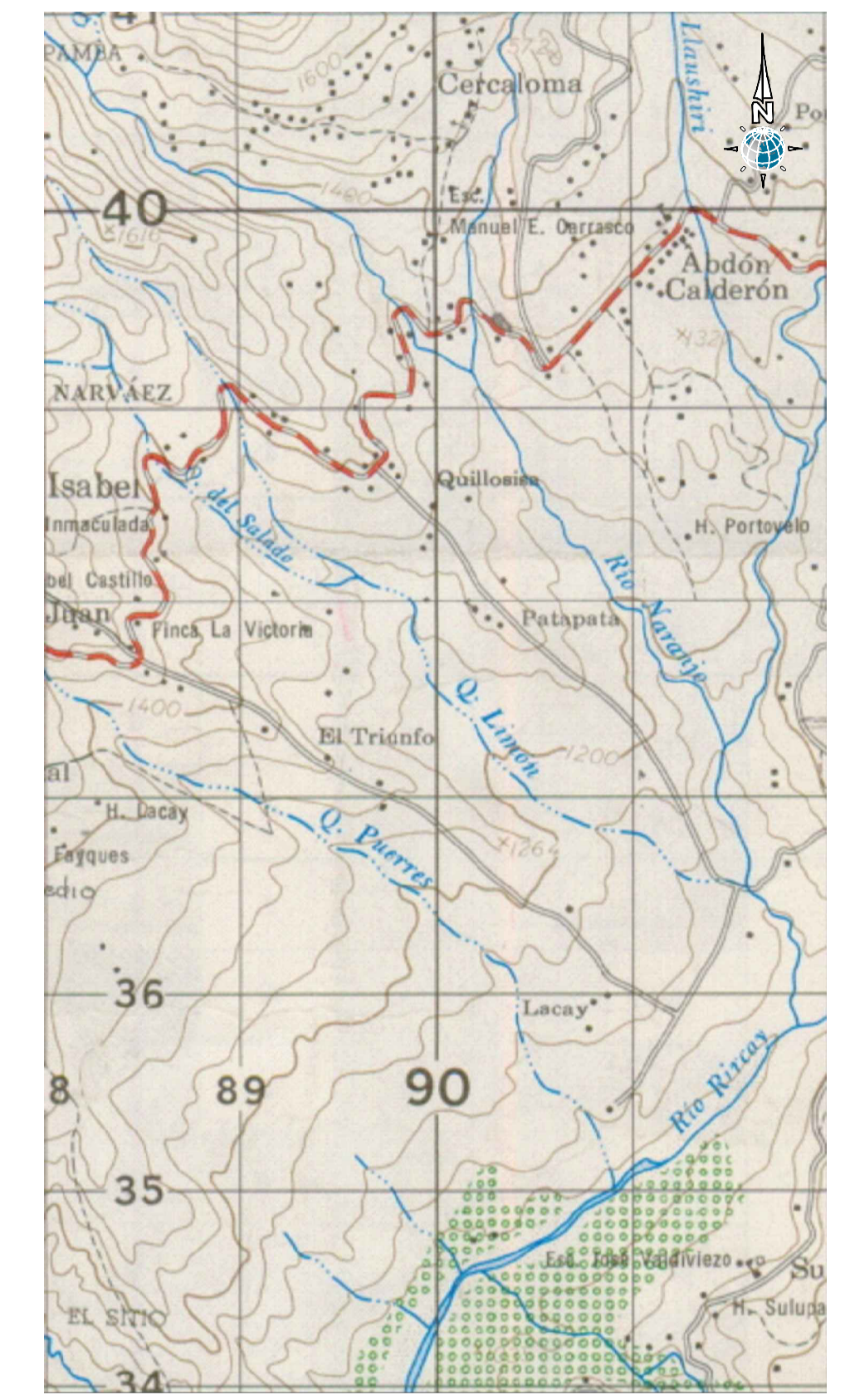
# VISTA FRONTAL



# PLANTA



# UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA	
	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
	VÍA ACTUAL
	EJE VIA DE DISEÑO
	VIA DE DISEÑO
	POZO DE REVISION
	PREDIOS DE VIVIENDA

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

ESCALA :	PROYECTO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR PATAPATA, CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY
	DISEÑO: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO
	DIGITALIZACIÓN: MARIBEL ZENAIDA ZAPATA BRAVO
	REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA
	ING. EDMUNDO BARRERA

CONTIENE:	CUENCA, MARZO DEL 2016.
PLANTA Y PERFIL DE LA RED DE ALCANTARILLADO RAMAL PRINCIPAL	11/11





ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

ACTIVIDAD ECONOMICA FAMILIAR						NIVEL EDUCATIVO				DATOS DE LA FAMILIA										GASTOS PROMEDIOS						
ARTESANÍAS	ALBAÑILERÍA	PROFESIONALES	COMERCIO	CHOFER	OTROS	PRIMARIO	SECUNDARIO	UNIVERSITARIO	NINGUNO	USO DEL INMUEBLE					TENENCIA DE VIVIENDA		TIPO DE CONSTRUCCIÓN			AGUA	LUZ	TELÉFONO	TRANSPORTE			
										RESIDENCIAL	COMERCIAL	MIXTO	INDUSTRIAL	OTROS	PROPIA	ARRENDADA	MADERA	LADRILLO/BL	OQUE					ESTRUC.	HORMIGÓN	ADOBE
					X			X		X				X		x				5	15	20	40			
						X				X			X			x				15	15	0	40			
						X				X			X			X				1	18	0	40			
						X				X			X			X				3	15	7	20			
						X				X			X			X				1	7	7	40			
					X			X				X		X		X				5	20	7	0			
						X				X			X			X				20	15	15	100			
						X				X			X			X				1	4	0	40			
						X				X			X		X					5	10	0	0			
						X				X			X		X					1	21	8	50			
		X					X			X			X		X					6	35	8	50			
					X		X					X		X		X				20	80	30	30			
					X		X					X		X		X				4	6	7	50			
							X			X			X		X					6	35	8	50			
						X				X			X		X					5	10	0	60			
						X				X			X		X					20	15	0	80			
						X				X			X		X					4	12	15	20			
					X		X					X		X		X				8	15	0	60			
					X		X					X		X		X				5	15	0	50			
						X				X			X		X					5	10	0	20			
						X				X			X		X					7	12	15	20			
						X				X			X		X					5	15	15	50			
						X				X			X		X			X		1	4	0	40			
								X		X			X		X					5	10					
						X				X			X		X			X		1	21	8	50			
						X				X			X		X					1	10	10	50			
					X		X					X		X		X				5	20	0	60			
						X				X			X		X					5	15	0	50			
						X				X		X		X		X				5	35		50			
						X		X				X		X		X				8	15	0	60			
						X						X		X		X				5	15	0	50			
						X		X				X		X		X				10	15	0	70			
X						X				X			X		X					3	10	0	50			
						X		X				X		X		X				5	10	0	60			
						X		X				X		X		X				8	20	0	60			



ONÓMICA

ALIMENTACIÓN	SALUD										AGUA								DISI								
	PRINCIPALES ENFERMEDADES				ASISTENCIA			N° DE PERSONAS ENFERMAS	GASTOS DE CURACIÓN	SISTEMA DE AGUA					SATISFACCIÓN SERVICIO	CANTIDAD SUFICIENTE	COSTO	AGUA EMBOTELLADA		SISTEMA DISPOSICIÓN		ESCRETAS		RECOLECCIÓN DESECHOS			
	DIARREA	RESPIRATORIAS	INFECCIOSAS	OTRAS	HOSPITAL	SALUD	SALUD			PARTICULAR	OTRAS	RED PÚBLICA	GRIFO PÚBLICO	POZOS				TANQUEROS	VERTIENTE	SI	NO	SI	NO	SI	NO	RED PÚBLICA	LETRINA
								DIARREA	RESPIRATORIAS						INFECCIOSAS	OTRAS	HOSPITAL										
80			X	X							X			X		X		5	X			X		X		X	
100			X	X							X			X		X		15	X			X		X		X	
400	X		X	X				16			X	X		X		X		1	X			X		X		X	
100		X			X			200			X			X		X		3	X			X		X		X	
70		X			X									X		X		1	X			X		X		X	
320		X					X							X		X		5	X			X		X		X	
240					X							X	X	X		X		20	X			X		X		X	
200		X			X			1	20				X	X		X		1	X			X		X		X	
200					X	X				X				X		X		5	X			X		X		X	
180			X		X				30	X				X		X		1	X			X		X		X	
120					X					X				X		X		6	X			X		X		X	
100						X				X				X		X		20	X			X		X		X	
120					X					X				X		X		4	X			X		X		X	
200					X					X				X		X		6	X			X		X		X	
200					X			0	0	X				X		X		5	X	X		X		X		X	
120			X		X				50	X				X		X		20	X	X		X		X		X	
120					X					X				X		X		4	X			X		X		X	
110			X		X	X				X				X		X		8	X			X		X		X	
120			X			X				X				X		X		5	X			X		X		X	
150					X					X				X		X		5	X			X		X		X	
120					X					X				X		X		7	X	X		X		X		X	
180					X					X				X		X		5	X	X		X		X		X	
150					X					X				X		X		1	X	X		X		X		X	
200					X					X				X		X		5	X			X		X		X	
180					X					X				X		X		1	X	X		X		X		X	
180					X					X				X		X		1	X	X		X		X		X	
100					X					X				X		X		5	X			X		X		X	
80					X					X				X		X		5	X			X		X		X	
50		X			X					X				X	X	X		5	X	X		X		X		X	
100						X				X				X		X		8	X			X		X		X	
100					X					X				X		X		5	X			X		X		X	
120						X				X				X		X		10	X			X		X		X	
260	X				X				15			X		X		X		3	X			X		X		X	
100					X					X				X		X		5	X			X		X		X	
120					X					X				X		X		8	X			X		X		X	





