

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL



**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
CIVIL**

TEMA:

**“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES
SANITARIAS DE LA COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO
DEL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTOR:

Cristina Alexandra Sailema Melgar.

TUTOR:

Ing. Mg. Francisco Pazmiño.

Ambato-Ecuador

2015

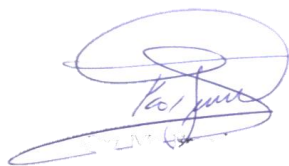
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor de Graduación, certifico que la presente tesis de grado realizada por la Srta. CRISTINA ALEXANDRA SAILEMA MELGAR, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, se ha desarrollado bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito, cuyo título es: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LA COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO DEL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, de la modalidad de graduación como TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, el cual reúne los requisitos para ser sometidos a evaluación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Noviembre 2015

Atentamente,



Ing. Mg. Francisco Pazmiño.

TUTOR DE TESIS

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

Los miembros del tribunal examinador aprueban el proyecto de investigación, sobre el tema: **“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LA COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO DEL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** de la Egresada Cristina Alexandra Sailema Melgar, de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Noviembre del 2015

Para constancia firma

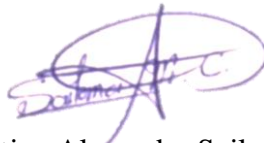
Ing. Mg. Jorge Guevara

Ing. Mg. Diego Chérrez

AUTORÍA

Yo, Cristina Alexandra Sailema Melgar, con C.I: 180441378-7, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de tutoría a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Noviembre 2015



Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

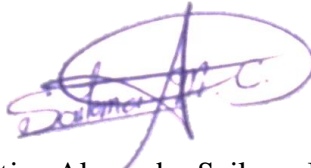
AUTOR

DERECHOS DEL AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regularidades de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Noviembre 2015



Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

AUTOR

DEDICATORIA

A Dios por el inmenso e incondicional amor que nos demuestra día a día, quien guía mi camino y me ha permitido culminar una de mis metas.

A mis padres Enrique y María que han sabido orientarme y brindarme su amor y apoyo en todo momento, quienes son mi máxima inspiración y seres dignos de admiración. LOS AMO.

A mi hermano Marco que ha sido ejemplo de superación, y mi querida hermana Gissela que desde el cielo siempre ha velado por su familia.

A mi familia que ha sido el pilar fundamental para cumplir esta meta.

A mis amigos que aunque no son mi familia de sangre llegaron y se quedaron en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios que con su bendición me ha permitido culminar una de mis metas y me ha regalado una maravillosa familia en la que puedo confiar plenamente.

A mis padres Enrique y María que en todo momento se han hecho presentes inculcándome sus valores y educándome de una manera correcta para lograr los objetivos trazados en mi vida, gracias por ser mi ejemplo de superación.

A mi familia que con sus consejos han sabido orientarme por el buen camino.

A mis amigos por sus palabras de aliento que ayudan a superarme día a día.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica y a sus dignos profesores por impartirme conocimientos y valores, en especial al Ing. Mg. Francisco Pazmiño tutor de este trabajo de investigación quien supo guiarme en el desarrollo del mismo.

A ellos mi más sincero agradecimiento, que Diosito les cuide y les bendiga siempre.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR _____	II
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL _____	III
AUTORÍA _____	IV
DERECHOS DEL AUTOR _____	V
DEDICATORIA _____	VI
AGRADECIMIENTO _____	VII

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA _____	1
1.1 Tema de investigación: _____	1
1.2 Planteamiento del problema _____	1
1.2.1 Contextualización _____	1
1.2.2 Análisis Crítico _____	3
1.2.3 Prognosis _____	3
1.2.4 Formulación del Problema _____	3
1.2.5 Preguntas Directrices _____	3
1.2.6 Delimitación de la Investigación _____	4
1.2.6.1 Delimitación Espacial _____	4
1.2.6.2 Delimitación de Contenido _____	5
1.2.6.3 Delimitación Temporal _____	6
1.3 Justificación _____	6
1.4 Objetivos _____	6
1.4.1 Objetivo General _____	6
1.4.2 Objetivos Específicos _____	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO _____	7
2.1 Antecedentes Investigativos _____	7
2.2 Fundamentación Filosófica _____	8

2.3	Fundamentación Legal	9
2.3.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	9
2.3.2	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL (TULAS)	10
2.3.3	CÓDIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL AUTONOMIA DESCENTRALIZACION (COOTAD)	11
2.4	Categorización de Variables	13
2.4.1	Supra ordinación Variable Independiente y Variable Dependiente	13
2.4.2	Conceptualización de la Variable Independiente	14
2.4.2.1	Ingeniería Hidráulica	14
2.4.2.2	Ingeniería Sanitaria	14
2.4.2.3	Diseño Hidráulico	14
2.4.2.3.1	Condiciones en el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado	15
2.4.2.4	Aguas residuales	15
2.4.2.4.1	Tipos de aguas residuales	16
2.4.2.4.1.1	Aguas residuales domésticas	16
2.4.2.4.1.2	Aguas residuales industriales	16
2.4.2.4.1.3	Aguas residuales urbanas	16
2.4.2.4.2	Características Físicas y Químicas del Agua Residual.	17
2.4.2.4.2.1	Características Físicas del Agua Residual.	19
2.4.2.4.3	Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO	20
2.4.2.4.4	Demanda Química de Oxígeno, DQO	21
2.4.2.5	Tratamiento de Aguas Residuales	21
2.4.2.5.1	Tratamientos Preliminares	21
2.4.2.5.2	Planta de Aguas Residuales	22
2.4.2.5.3	Tratamientos Primarios	23
2.4.2.5.4	Tratamientos Secundarios	23
2.4.2.5.5	Tratamientos Terciarios	25
2.4.3	Conceptualización de la Variable Dependiente	26
2.4.3.1	Condiciones Sanitarias	26
2.4.3.2	Salubridad	27
2.4.3.3	Impacto Ambiental	28
2.4.3.4	Desarrollo Socio - Económico	29

2.5	Hipótesis	32
2.6	Señalamiento de Variables	32

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA		33
3.1	Enfoque	33
3.2	Modalidad Básica de la Investigación	33
3.2.1	Investigación de Campo	33
3.2.2	Investigación Bibliográfica o Documental	34
3.3	Nivel o Tipos de Investigación	35
3.3.1	Investigación Explorativa	35
3.3.2	Investigación Descriptiva	36
3.4	Población y Muestra	37
3.4.1	Población	37
3.4.2	Muestra	37
3.5	Operacionalización de Variables	39
3.5.1	Variable Independiente: Las Aguas Servidas	39
Tabla 3.	Variable Independiente	39
3.5.2	Variable Dependiente: Condiciones Sanitarias	40
3.6	Plan de Recolección de Información	41
3.7	Procesamiento y Análisis	42
3.7.1	Plan de Procesamiento de la Información.	42
3.7.2	Plan de Análisis de la Información.	42

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		43
4.1	Análisis e Interpretación de Resultados	43
4.2	Comprobación de la Hipótesis	60
4.3	Interpretación de Resultados	62

4.4	Verificación de la Hipótesis	62
-----	------------------------------	----

Después de la investigación realizada en la zona de estudio se comprobó que el actual manejo de las aguas residuales influye directamente en la salud de los habitantes de la comunidad Puñachisag-Barrio El Progreso. 62

La falta de un adecuado sistema de evacuación de aguas servidas ha ocasionado un foco de infección en los moradores del sector, así como también afecta a los cultivos y al medio ambiente. 62

CAPÍTULO V

	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
--	--------------------------------	----

5.1	Conclusiones	63
-----	--------------	----

5.2	Recomendaciones	64
-----	-----------------	----

CAPÍTULO VI

	PROPUESTA	65
--	-----------	----

6.1	DATOS INFORMATIVOS	65
-----	--------------------	----

6.1.1	Ubicación Geográfica del Cantón Quero	65
-------	---------------------------------------	----

6.1.2	Extensión Territorial del Cantón Quero	65
-------	--	----

6.1.3	Ubicación y Extensión Territorial del Barrio El Progreso	66
-------	--	----

6.1.4	Población del Barrio El Progreso	66
-------	----------------------------------	----

6.1.5	Aspecto Socio-Económico del Cantón Quero	66
-------	--	----

6.1.1	Características Climatológicas del Cantón Quero	67
-------	---	----

6.1.2	Zonas Climáticas	68
-------	------------------	----

6.1.2.1	Zona muy fría – Húmeda	68
---------	------------------------	----

6.1.2.2	Zona fría – Húmeda	69
---------	--------------------	----

6.1.2.3	Zona fría – Semi Húmeda	69
---------	-------------------------	----

6.1.2.4	Zona temperada – Húmeda	69
---------	-------------------------	----

6.1.2.5	Zona Temperada – Seca	70
---------	-----------------------	----

6.1.3	Uso del Suelo	70
-------	---------------	----

6.1.4	Servicios Básicos	71
-------	-------------------	----

6.1.4.1	Abastecimiento de Agua Potable	71
---------	--------------------------------	----

6.1.4.2	Aguas Servidas - Alcantarillado	72
---------	---------------------------------	----

6.1.4.3	Energía Eléctrica	72
6.1.4.4	Telefonía	72
6.1.4.5	Recolección de Desechos Sólidos	72
6.1.4.6	Sistemas de Riego	72
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	73
6.3	JUSTIFICACIÓN	73
6.4	OBJETIVOS	74
6.4.1	Objetivo General	74
6.4.2	Objetivos Específicos	74
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	74
6.6	FUNDAMENTACIÓN	74
6.6.1	Sistema de Alcantarillado Sanitario	75
6.6.2	Período de Diseño (n)	75
6.6.3	Índice de Crecimiento Poblacional	75
6.6.3.1	Método Aritmético	76
6.6.3.2	Método Geométrico	76
6.6.3.3	Método Exponencial	76
6.6.4	Población Futura	76
6.6.5	Densidad Poblacional Futura (Dpf)	77
6.6.6	Dotación de Agua Potable	77
6.6.6.1	Dotación Actual (Da)	77
6.6.6.2	Dotación Futura (Df)	77
6.6.7	Caudales de Diseño	78
6.6.7.1	Caudal Medio Diario (Qmd)	78
6.6.7.2	Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)	78
6.6.7.3	Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (Qi)	78
6.6.7.4	Caudal por Infiltración (Qinf)	79
	Fuente: Norma EX - IEOS	79
6.6.7.5	Caudal por Conexiones Erradas (Qe)	79
6.6.7.6	Caudal de Diseño Sanitario (Qs)	80
6.6.8	Pendiente (S)	80

6.6.9	Coeficiente de rugosidad (n)	80
6.6.10	Diámetro Calculado de la Tubería (\emptyset)	81
6.6.11	Velocidad (V)	81
6.6.11.1	Flujo en Tuberías con Sección Llena	81
6.6.11.2	Flujo en Tuberías con Sección Parcialmente Llena	82
6.6.12	Relaciones Hidráulicas	83
6.6.13	Criterios de Diseño	84
6.6.13.1	Velocidad Mínima (Vmin)	84
6.6.13.2	Velocidad Máxima (Vmax)	84
6.6.13.3	Pendiente Mínima (Smin)	84
6.6.13.4	Pendiente Máxima (Smax)	85
6.6.13.5	Fuerza Tractiva (τ)	85
6.6.13.6	Relación de Caudales	85
6.7	METODOLOGÍA	85
6.7.1	Período de Diseño (n)	85
6.7.2	Índice de Crecimiento Poblacional	86
6.7.2.1	Método Aritmético	86
6.7.2.2	Método Geométrico	86
6.7.2.3	Método Exponencial	86
6.7.3	Población Futura (Método Geométrico)	87
6.7.4	Densidad Poblacional Futura (Dpf)	87
6.7.5	Dotación de Agua Potable	87
6.7.5.1	Dotación Actual (Da)	87
6.7.5.2	Dotación Futura (Df)	88
6.7.6	Caudales de Diseño	88
6.7.6.1	Caudal Medio Diario (Qmd)	88
6.7.6.2	Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)	88
6.7.6.3	Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (Qi)	88
6.7.6.4	Caudal por Infiltración (Qinf)	89
6.7.6.5	Caudal por Conexiones Erradas (Qe)	89
6.7.6.6	Caudal de Diseño Sanitario (Qs)	89
6.7.7	Pendiente (S)	89

6.7.8	Coeficiente de rugosidad (n)	90
6.7.9	Diámetro Calculado de la Tubería (\emptyset)	90
6.7.10	Criterios de Diseño	90
6.7.10.1	Velocidad Mínima (Vmin)	90
6.7.10.2	Velocidad Máxima (Vmax)	90
6.7.10.3	Pendiente Mínima (Smin)	90
6.7.10.4	Pendiente Máxima (Smax)	91
6.7.10.5	Caudal a Sección Totalmente Llena (<i>QTT</i>)	91
6.7.10.6	Caudal a Sección Parcialmente Llena (<i>QPLL</i>)	93
6.7.10.7	Fuerza Tractiva (τ)	94
6.7.10.8	Relación de Caudales	94
6.8	METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO	98
6.8.1	PRESUPUESTO	98
6.8.2	CRONOGRAMA	111
6.8.3	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	112
6.8.3.1	Metodología a utilizar para el estudio del impacto ambiental.	112
6.8.3.2	Plan de manejo ambiental.	113
6.8.3.3	Análisis sobre impacto.	113
6.8.3.4	Impacto ambiental positivo.	114
6.8.3.5	Impacto ambiental negativo	114
6.8.3.6	MAGNITUD (Ma)	116
6.8.3.7	IMPORTANCIA (Im)	116
6.8.3.8	PERSISTENCIA O DURACIÓN (D)	116
6.8.3.9	PERSISTENCIA O DURACIÓN (C)	116
6.8.3.10	RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	120
6.8.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	121
6.8.5	BIBLIOGRAFÍA	155
ANEXOS		158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contaminantes de importancia en el tratamiento de las aguas residuales	17
Tabla 2. Efectos causados por los contaminantes presentes en las aguas residuales.	18
Tabla 3. Variable Independiente	39
Tabla 4. Variable Dependiente	40
Tabla 5. Plan de Recolección de Información	41
Tabla 6. Resultados Pregunta N° 1	43
Tabla 7. Resultados Pregunta N° 2	44
Tabla 8. Resultados Pregunta N° 3	45
Tabla 9. Resultados Pregunta N° 4	46
Tabla 10. Resultados Pregunta N° 5	47
Tabla 11. Resultados Pregunta N° 6	48
Tabla 12. Resultados Pregunta N° 7	50
Tabla 13. Resultados Pregunta N° 8	51
Tabla 14. Resultados Pregunta N° 9	52
Tabla 15. Resultados Pregunta N° 10	53
Tabla 16. Resultados Pregunta N° 11	54
Tabla 17. Resultados Pregunta N° 12	55
Tabla 18. Resultados Pregunta N° 13	56
Tabla 19. Resultados Pregunta N° 14	57
Tabla 20. Resultados Pregunta N° 15	58
Tabla 21. Resultados Pregunta N° 16	59
Tabla 22. FRECUENCIAS ESPERADAS	61
Tabla 23. TABLA DE CONTINGENCIA	61
Tabla 24. Población y Tasas de crecimiento según Parroquias del Cantón Quero	66
Tabla 25. Actividades Económicas por Parroquias	71
Tabla 26. Población del Cantón Quero	75
Tabla 27. Dotaciones Recomendadas	77
Tabla 28. Valores de Infiltración en Tuberías	79
Tabla 29. Velocidades Máximas a Tubo Lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendado	80

Tabla 30. Tasa de Crecimiento Método Aritmético _____	86
Tabla 31. Tasa de Crecimiento Método Geométrico _____	86
Tabla 32. Tasa de Crecimiento Método Exponencial _____	86
Tabla 33. Tasa de Crecimiento Poblacional _____	87
Tabla 34. Tabla de cálculo de los Parámetros Hidráulicos de la red de Alcantarillado Sanitario. _____	94
Tabla 35. Matriz Causa – Efecto Identificación de Impactos Ambientales _____	115
Tabla 36. Evaluación de Leopold _____	117
Tabla 37. Valoración Matriz Causa - Efecto _____	118
Tabla 38. Resultados de Valoración Matriz Causa - Efecto _____	119
Tabla 39. Medidas de Mitigación _____	120

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados Pregunta N° 1 _____	44
Gráfico 2. Resultados Pregunta N° 2 _____	45
Gráfico 3. Resultados Pregunta N° 3 _____	46
Gráfico 4. Resultados Pregunta N° 4 _____	47
Gráfico 5. Resultados Pregunta N° 5 _____	48
Gráfico 6. Resultados Pregunta N° 6 _____	48
Gráfico 7. Resultados Pregunta N° 7 _____	50
Gráfico 8. Resultados Pregunta N° 8 _____	51
Gráfico 9. Resultados Pregunta N° 9 _____	52
Gráfico 10. Resultados Pregunta N° 10 _____	53
Gráfico 11. Resultados Pregunta N° 11 _____	54
Gráfico 12. Resultados Pregunta N° 12 _____	55
Gráfico 13. Resultados Pregunta N° 13 _____	56
Gráfico 14. Resultados Pregunta N° 14 _____	57
Gráfico 15. Resultados Pregunta N° 15 _____	58
Gráfico 16. Resultados Pregunta N° 16 _____	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Delimitación Provincial	4
Ilustración 2. Delimitación Cantonal	5
Ilustración 3. Delimitación Parroquial	5
Ilustración 4. Delimitación Barrial	5
Ilustración 5. Categorización de Variables	13
Ilustración 6. Sectorización del Cantón Quero	65
Ilustración 7. Mapa de Isoyetas del Cantón Quero	68
Ilustración 8. Mapa de Temperaturas del Cantón Quero	68
Ilustración 9. Secciones Parcialmente Llenas	82
Ilustración 10. Curvas de las Propiedades Hidráulicas para el flujo en tuberías a Gravedad	84

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Modelo de encuesta	158
ANEXO 2 Datos topográficos	163
ANEXO 3 Fotografías	171
ANEXO 4 Planos	174

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

“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES
SANITARIAS DE LA COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO
DEL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó para identificar las condiciones sanitarias actuales de la Comunidad Puñachisag-Barrio El Progreso del Cantón Quero Provincia de Tungurahua.

Para el desarrollo del presente trabajo se obtuvo datos en el campo y oficina, para ello, se efectuó las actividades correspondientes a la recolección de información mediante la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, tales como: observaciones de campo, encuestas dirigidas a los habitantes del barrio, los mismos que permitieron identificar la situación actual del sector.

En el transcurso de la investigación se realizó trabajos topográficos de toda la zona en estudio, la cual proporcionó la información necesaria para el trazado y cálculo de la red de alcantarillado sanitario.

Se definieron los parámetros de diseño mediante la aplicación de fórmulas y del mismo modo se tomó como referencia los parámetros establecidos por la Norma EX – IEOS (Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias).

La investigación también contiene la información referente al presupuesto de la obra, cronograma de actividades, análisis de los precios unitarios y planos del proyecto de alcantarillado.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FAUCULTY OF CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING
CAREER OF CIVIL ENGINEERING

“THE WASTE WATER AND THE INCIDENCE IN THE SANITARY CONDITIONS
OF THE PUÑACHISAG COMMUNITY EL PROGRESO AREA OF QUERO
COUNTY OF THE TUNGURAHUA PROVINCE”

SUMMARY

This current research has been made to identify the actual sanitary conditions of El Progreso neighborhood located in Puñachisag Community in Quero, Province of Tungurahua.

For the development of this research, data was obtained in the field and office. The information was collected through the application of techniques and instruments of investigation, such as: observations in the field, surveying directed to the habitants in that area, and activities that permitted identification of the actual situation in Puñachisag.

In the course of the investigation, topographical work was done for the whole study area, it provided the necessary information to draw and calculate the plan of the drainage system.

The design parameters were defined by applying formulas and standard Norma EX-IEOS (Ecuadorian Institute of Sanitary Works).

This investigation also contains the budget, a schedule of activities, analysis of unit prices, and plans of the drainage system project.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación:

“Las aguas servidas y su incidencia en las condiciones sanitarias de la Comunidad Puñachisag-Barrio El Progreso del Cantón Quero Provincia de Tungurahua”.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Toda la comunidad genera residuos, tanto líquidos como sólidos. La fracción líquida – agua residual – está constituida, esencialmente, por el agua de abastecimientos, después de haber sido contaminada por los diversos usos a que ha sido sometida. Desde el punto de vista de su origen, las aguas residuales pueden definirse como una combinación de los desechos líquidos procedentes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales e industriales, junto con las aguas subterráneas, superficiales y de lluvia que puedan agregarse a las anteriores.

Si se dejan estancar las aguas residuales crudas, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede dar lugar a la producción de grandes cantidades de gases pestilentes. Además, las aguas residuales crudas contienen usualmente numerosos organismos patógenos o causantes de enfermedades, los cuales habitan en el aparato intestinal humano, o bien pueden encontrarse en ciertos vertidos industriales. También contienen nutrientes que estimulan el crecimiento de plantas acuáticas, e incluso pueden contener compuestos tóxicos. Por estas razones en una sociedad industrializada no es solo deseable, sino necesaria la eliminación

inmediata y sin molestias de las aguas residuales de sus lugares de generación, seguida de su tratamiento y evacuación.

Fuente: (Eddy, 1995)

G. Velásteguí, Jefe de la Unidad de Agua Potable y Alcantarillado del G.A.D. Municipal de Quero (comunicación personal, 12 de Diciembre 2014), nos dice:

No todo el cantón Quero posee de un sistema de alcantarillado sanitario, por lo que la mayoría de los habitantes que no son abastecidos de este servicio buscan la manera de desalojar las aguas servidas, el 5,58% de viviendas eliminan las aguas servidas por medios no clasificados, el 25% de las viviendas eliminan las aguas servidas conectándose directamente a una red pública de alcantarillado sanitario, y el 69,42% de las viviendas eliminan las aguas servidas por medio de pozos ciegos o letrinas, razón por la cual los habitantes de estos sectores han venido solicitando que se les dote de este servicio. La creciente demanda poblacional en el cantón motiva a solicitar la realización de estudios y diseños del sistema de alcantarillado sanitario.

F. Jerez, Presidente de la comunidad Puñachisag, (comunicación personal, 12 de Diciembre 2014) nos dice:

La población ha ido creciendo a medida que pasa el tiempo y a la falta de este servicio básico como es el alcantarillado sanitario los habitantes de la comunidad han optado por construir pozos ciegos o letrinas para descargar las aguas residuales pero como todos sabemos esta es una manera inadecuada de hacerlo, ya que los sólidos se quedan retenidos en el fondo del pozo hasta que se descomponen por efecto bacteriano, esto genera una serie de enfermedades que atacan tanto a jóvenes como adultos de nuestro sector.

Existe una red principal que pasa por el centro de la comunidad y solo recoge las aguas servidas de barrios que se encuentran cerca, es a esta red que se pretende empatar el sistema de alcantarillado del sector en estudio.

El sector requiere de un sistema de alcantarillado sanitario para mejorar su estilo de vida y eliminar las diferentes enfermedades que el no poseer este servicio básico genera.

1.2.2 Análisis Crítico

Los habitantes de la comunidad al no tener acceso a un sistema de alcantarillado sanitario adecuado se han visto forzados a suplantar este servicio básico, para poder desalojar las aguas servidas, tomando como una opción propia el desalojo mediante pozos ciegos o letrinas sin tomar en cuenta el peligro al que exponen su salud, ya que estos generarían una contaminación y junto con ello atraerían enfermedades que afecten su salud.

La institución a cargo de solucionar este problema, no cuenta con los recursos económicos necesarios para hacerlo, sin embargo con un estudio previo para el diseño de alcantarillado sanitario, se podría solucionar dicho problema ya que sería de gran ayuda tanto para la institución como para los habitantes de la comunidad, así también se eliminará la contaminación, mejorará las condiciones sanitarias y por ende se aportará al buen vivir de los pobladores.

1.2.3 Prognosis

De no darse la debida atención a este problema la proliferación de enfermedades y contaminación del medio ambiente continuará.

Al no poseer la comunidad de un sistema de alcantarillado sanitario las malas condiciones sanitarias del sector irán creciendo a medida que aumenta la población y por ende la contaminación seguirá manteniéndose, motivo por el cual sus habitantes seguirán expuestos a las enfermedades que esto acarrea e impedirán mejorar su calidad de vida así como también el desarrollo de la comunidad.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo inciden las aguas servidas en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag - Barrio El Progreso del cantón Quero?

1.2.5 Preguntas Directrices

- ¿Cuál es el nivel de contaminación de las aguas servidas?
- ¿Cuáles son las condiciones sanitarias actuales de los habitantes de la comunidad Puñachisag – Barrio del cantón Quero?
- ¿Cómo inciden las aguas servidas en la contaminación del medio ambiente?

- ¿Cuál es la solución para que las aguas servidas tengan una correcta disposición final?
- ¿Cuál es el impacto ambiental que generará la realización de una red de alcantarillado sanitario en el sector?

1.2.6 Delimitación de la Investigación

1.2.6.1 Delimitación Espacial

La presente investigación se realiza en la Comunidad Puñachisag que se encuentra constituida por los barrios Catequilla, La Libertad, Centro, Progreso y San Cristóbal, de los sectores antes mencionados el barrio El Progreso con un promedio de 200 familias no posee alcantarillado es por esto que en esta investigación se hará énfasis en el diseño de alcantarillado para este sector. La principal actividad de sus habitantes es la agricultura y ganadería entre los principales productos se cultivan en este sector están: arvejas, habas, papas, cebolla, entre otros, esta es una de las razones por lo que es necesario dotar a este sector de un sistema de alcantarillado sanitario.

Según el G.A.D. Municipal de Quero, el barrio El Progreso tiene una extensión de 45 hectáreas, y se encuentra limitado por: al norte barrio El Centro, al sur barrio La Catequilla, al este barrio La Libertad y al oeste la quebrada Cotohuayco.



Ilustración 1. Delimitación Provincial



Ilustración 2. Delimitación Cantonal

Ilustración 3. Delimitación Parroquial

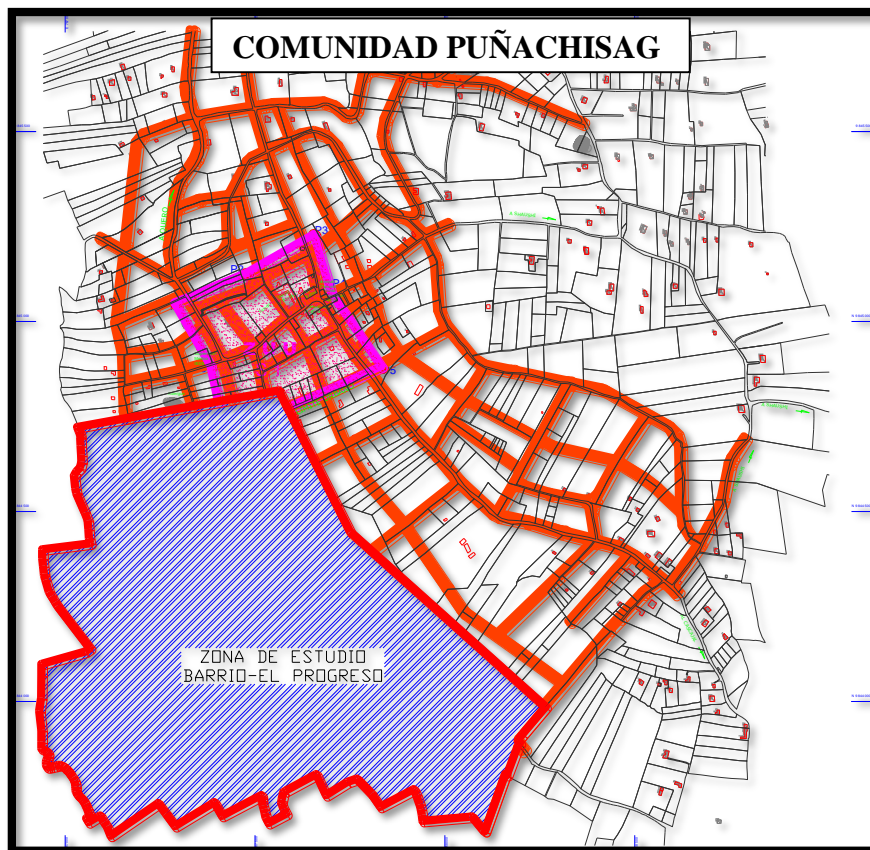


Ilustración 4. Delimitación Barrial

Fuente: (Velasteguí, 2014)

1.2.6.2 Delimitación de Contenido

La investigación está dentro del campo de la Ingeniería Civil en el área de Hidráulica, involucrando Topografía, Diseño Hidráulico e Impacto Ambiental.

1.2.6.3 Delimitación Temporal

Está previsto realizar trabajo investigativo de campo y oficina como: recolección de datos, a partir de Enero 2015 –Marzo 2015.

1.3 Justificación

Debido a que el barrio El Progreso perteneciente a la comunidad Puñachisag del cantón Quero no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, ha causado molestias en los habitantes del sector y por ende ha paralizado el desarrollo de la comunidad.

El diseño y construcción de un sistema de alcantarillado sanitario ayudara a eliminar la presencia de malos olores, insectos, etc. que generan problemas de contaminación, ya que la manera de desalojar las aguas servidas no son las correctas.

El propósito fundamental de esta investigación es mejorar las condiciones sanitarias, calidad de vida de la comunidad y aportar para su desarrollo, con un adecuado diseño para la evacuación de las aguas servidas, evitando una contaminación ambiental y enfermedades que están propensos a obtener los moradores.

Las aguas servidas deben tener un tratamiento especial para proteger la salud de los moradores, así como también flora y fauna. Por tal razón se considera indispensable realizar la presente investigación para dar solución al problema.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Analizar de qué manera inciden las aguas servidas en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag – Barrio El Progreso del cantón Quero provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer las condiciones sanitarias actuales de los habitantes de la comunidad Puñachisag del cantón Quero.
- Conocer las incidencias de las aguas servidas en la contaminación del medio ambiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

El proyecto se sustenta haciendo referencia bibliográfica en las siguientes investigaciones:

(Cherrez, 2011) “Los desechos sólidos y su incidencia en el medio ambiente del cantón Cevallos provincia de Tungurahua”, N° 682, concluye:

- El manejo inadecuado de los desechos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos, genera graves problemas en la salud de los ciudadanos y en la contaminación del ambiente.
- El 100% de los habitantes del cantón Cevallos, se ven afectados en su calidad de vida al no contar con un adecuado método de disposición final de residuos sólidos.
- La disposición adecuada de los residuos sólidos es una responsabilidad compartida entre las autoridades del cantón y la ciudadanía.

(Aguiar, 2012), Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del caserío Jaloa – El Rosario, en el cantón Quero, provincia de Tungurahua, N° 699, llega a las siguientes conclusiones:

- El sistema de evacuación de aguas servidas existente no es muy adecuado, ya que, se lo hace en pozos ciegos o a campo abierto, por lo tanto, la contaminación del agua, suelo y por ende de los productos agrícolas del sector es evidente.
- Enfermedades estomacales y respiratorias, se presentan con frecuencia en el sector, especialmente en la población joven, esto debido a la contaminación que generan las aguas servidas en el ambiente. Con lo que se hace más evidente la necesidad de un centro de salud propio para la comunidad.
- La mayoría de la población está consciente de que la actual forma de evacuación de las aguas servidas, genera un foco de contaminación en la zona, y considera de gran importancia la ejecución del presente proyecto.

(Solís, 2013), *Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurco del barrio Oriente, cantón Mocha de la provincia de Tungurahua*, N° 730, nos dice:

- La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de actividades domésticas tienen como destino los terrenos de cultivo y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades producidas por virus existentes en las aguas servidas.
- Al no disponer de un sistema de alcantarillado sanitario, la mayoría de los moradores hacen uso de pozos sépticos.
- La red de alcantarillado sanitario permitirá que la población goce de productos descontaminados y se elimine el uso de los pozos sépticos.
- La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista higiene en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje, de esta manera se contribuye a elevar el nivel de vida, se coopera con la salud de los habitantes y con la conservación del medio ambiente del sector.

2.2 Fundamentación Filosófica

Las aguas servidas existentes en el barrio El Progreso representan un problema para los moradores de dicho sector ya que actualmente no existen estudios referentes a las aguas servidas, motivo por el cual se está poniendo en peligro su salud y atentando contra el medio ambiente.

El manejo de las aguas residuales que influye en los pobladores del barrio El Progreso de la comunidad de Puñachisag del cantón Quero provincia de Tungurahua está basado en la investigación para dar soluciones de saneamiento y salubridad, de ésta manera mejorar las condiciones del buen vivir de la población, así como también mejorar la calidad sanitaria.

Los cambios que se generaran a raíz de esta investigación son positivos porque mediante estos estudios se beneficiará tanto a moradores como al desarrollo integral del cantón Quero, logrando así cumplir con el objetivo planteado para el proyecto.

2.3 Fundamentación Legal

Esta investigación está fundamentada en la base jurídica siguiente:

2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

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

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Art. 32.- 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.

Art. 66, numeral 2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Art. 264, numeral 4. 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.

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

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

La Constitución de la República del Ecuador 2008, Capítulo II, Derechos del Buen vivir Sección Sexta: Hábitat y vivienda, Art 30: Las personas tiene derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

2.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL (TULAS)

La norma tiene como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental, en lo relativo al recurso agua, en el LIBRO VI ANEXO 1 en el numeral 2.3 Aguas residuales establece:

“Las aguas de composición variada proveniente de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que haya sufrido degradación en su calidad original”

En el numeral 3.2. *Ibidem*, respecto a Criterios generales de descarga de efluentes establece:

“1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua. 2. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado. 3. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor”

Fuente: (TULAS, 2003)

2.3.3 CÓDIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL AUTONOMIA DESCENTRALIZACION (COOTAD)

Artículo 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley;

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.

Artículo 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución,

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

Artículo 137.- Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos.- Los servicios públicos de saneamiento y abastecimiento de agua potable serán prestados en la forma prevista en la Constitución y la ley.

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. Cuando estos servicios se presten en las parroquias

rurales se deberá coordinar con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.

Con los artículos citados, se confirma el artículo 318 de la Constitución del Ecuador vigente, en cuanto a las funciones y competencias del GAD Municipal, de proporcionar los servicios básicos (agua potable, alcantarillado, etc.) a toda la población, a la que sirve, incluyendo la población rural.

Fuente: (COOTAD, 2010)

2.4 Categorización de Variables

2.4.1 Supra ordenación Variable Independiente y Variable Dependiente

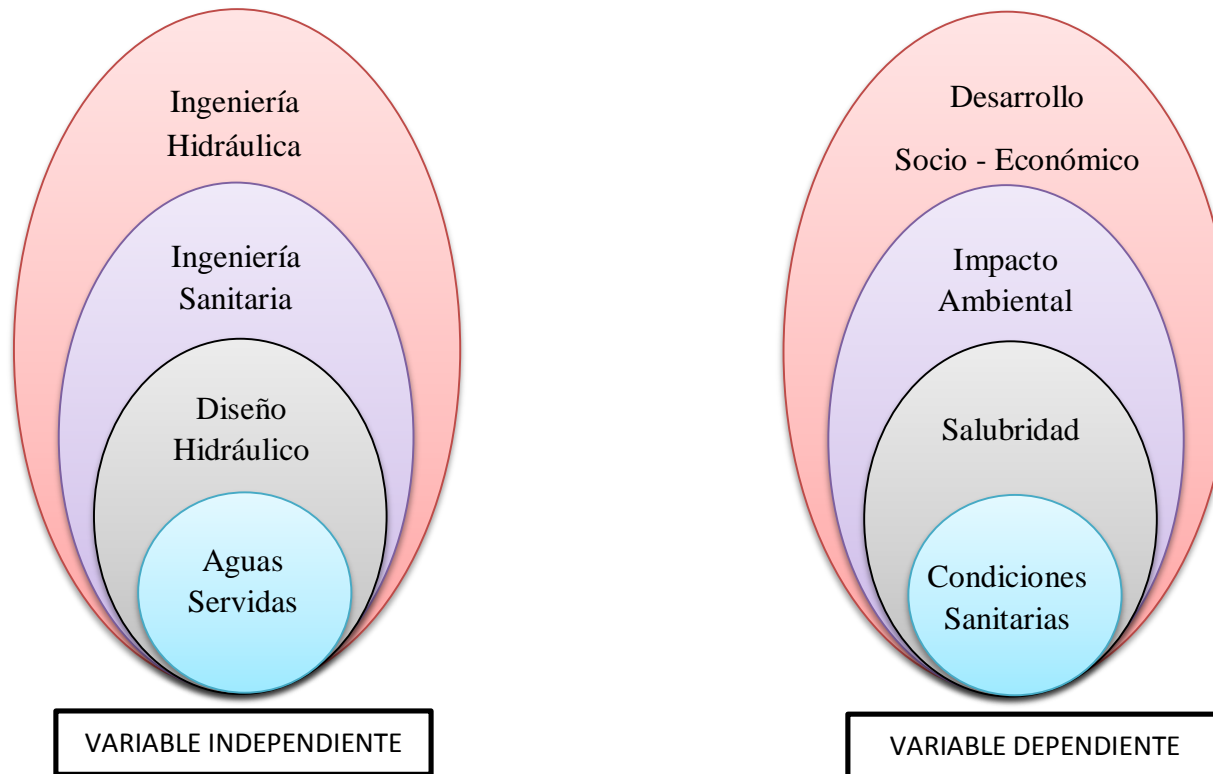


Ilustración 5. Categorización de Variables

Fuente: SAILEMA, Cristina

2.4.2 Conceptualización de la Variable Independiente

2.4.2.1 Ingeniería Hidráulica

Es una de las ramas típicas de la ingeniería civil que se ocupa de la proyección y realización de obras relacionadas con el agua y se emplea para las diferentes funciones, como la obtención de la energía hidráulica, para la irrigación, potabilización, canalización y para la construcción de estructuras en mares, ríos y lagos.

Las teorías son importantes para la ingeniería hidráulica porque son sustentadas por el uso de instrumentos matemáticos, que van modernizándose de acuerdo a los tiempos pero siempre se obtiene algún coeficiente o fórmula empírica, que resulta ser la manera en que se resuelven los problemas prácticos, luego de haberlo determinado por medio de experimentos de laboratorio, de obras construidas y de operantes de las funciones que desempeñan los ingenieros hidráulicos.

Fuente: (García, 2014)

2.4.2.2 Ingeniería Sanitaria

La ingeniería sanitaria se centra en el área de la higiene y de la salud en el seno de una sociedad. Hay que tener presente que las grandes aglomeraciones urbanas suponen un riesgo potencial de enfermedades que es preciso prevenir. Además, la contaminación y sus consiguientes riesgos para la salud es igualmente otra realidad que justifica la necesidad de una gestión sanitaria con un sentido global. La idea central de la ingeniería sanitaria es el análisis y planificación de técnicas que conduzcan al adecuado control de la salud de la población.

Fuente: (Definición, s.f.)

2.4.2.3 Diseño Hidráulico

En el diseño de un sistema hidráulico cualquiera sea su tipo, se deben considerar los siguientes parámetros que influirán antes, durante y después del proyecto.

2.4.2.3.1 Condiciones en el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado

- a) Que la solera de la tubería nunca forme gradas ascendentes, pues éstas son obstrucciones que fomentan la acumulación de sólidos.
- b) Que la gradiente de energía sea continua y descendente.
- c) Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según los cálculos hidráulicos de: posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos, siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos.
- d) Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,30 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.
- e) Que la capacidad hidráulica del sistema sea suficiente para el caudal de diseño, con una velocidad de flujo que produzca auto limpieza.
- f) Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación.
- g) En caso contrario y si la topografía lo permite, para evitar la formación de depósitos en las alcantarillas sanitarias, se incrementará la pendiente de la tubería hasta que se tenga la acción auto limpiante. Si esta solución no es practicable, se diseñará un programa especial de limpieza y mantenimiento para los tramos afectados.

Fuente: (Solís, 2013)

2.4.2.4 Aguas residuales

Las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Los materiales inorgánicos como la arcilla, sedimentos y otros residuos se pueden eliminar por métodos mecánicos y químicos; sin embargo, si el material que debe ser eliminado es de naturaleza orgánica, el tratamiento implica usualmente actividades de microorganismos que oxidan y convierten la materia orgánica

en CO₂, es por esto que los tratamientos de las aguas de desecho son procesos en los cuales los microorganismos juegan papeles cruciales. El tratamiento de las aguas residuales da como resultado la eliminación de microorganismos patógenos, evitando así que estos microorganismos lleguen a ríos o a otras fuentes de abastecimiento. Específicamente el tratamiento biológico de las aguas residuales es considerado un tratamiento secundario ya que este está ligado íntimamente a dos procesos microbiológicos, los cuales pueden ser aerobios y anaerobios. El tratamiento secundario de las aguas residuales comprende una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas, el resultado neto es la conversión de materiales orgánicos en CO₂ y gas metano, este último se puede separar y quemar como una fuente de energía. Debido a que ambos productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido en sustancias orgánicas. La eficiencia de un proceso de tratamiento se expresa en términos de porcentaje de disminución de la DBO inicial.

2.4.2.4.1 Tipos de aguas residuales

2.4.2.4.1.1 Aguas residuales domésticas

Son las aguas residuales producidas por las actividades humanas relacionadas con el consumo de agua potable: lavado de platos, duchas, lavatorios, servicios sanitarios y similares. Su calidad es muy uniforme y conocida y varía un poco con respecto al nivel socio-económico y cultural de las poblaciones.

2.4.2.4.1.2 Aguas residuales industriales

Son las aguas que han sido utilizadas en procesos industriales y que han recibido subproductos contaminantes como efecto de ese uso. Su calidad es sumamente variable y prácticamente se requiere un estudio particular para cada industria.

2.4.2.4.1.3 Aguas residuales urbanas

Las aguas residuales domésticas o la mezcla de las mismas con aguas residuales industriales y/o aguas de escorrentía pluvial. Todas ellas habitualmente se recogen en un sistema colector y son enviadas mediante un emisario terrestre a una planta EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales). Las industrias que realicen el

vertido de sus aguas residuales en esta red colectora, habrán de acondicionar previamente sus aguas.

Fuente: (Ortiz, 2008)

2.4.2.4.2 Características Físicas y Químicas del Agua Residual.

Tabla 1. Contaminantes de importancia en el tratamiento de las aguas residuales

CONTAMINANTES	MOTIVO DE SU IMPORTANCIA
Sólidos Suspendidos	Los sólidos suspendidos pueden llevar al desarrollo de depósitos de barro condiciones anaerobias, cuando los residuos no tratados son volcados en el ambiente acuático.
Materia Orgánica Biodegradable	Compuestos principalmente de proteínas, carbohidratos y grasas, por lo general se mide en términos de DBO y DQO. Si es descargada sin tratamiento al medio ambiente, su estabilidad biológica puede llevar al consumo de Oxígeno natural y al desarrollo de condiciones sépticas.
Microorganismos Patógenos	Los organismos patógenos existentes en las aguas residuales pueden transferir enfermedades.
Nutrientes	Tanto el Nitrógeno como el Fósforo, junto con el Carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando son lanzados en el ambiente acuático, pueden llevar a; crecimiento de la vida acuática indeseable. Cuando son lanzados en cantidad excesiva en el suelo, pueden contaminar también el agua subterránea.
Contaminantes Importantes	Compuestos Orgánicos e Inorgánicos compuestos en función de su conocimiento o sospecha de carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad o elevada toxicidad. Muchos de estos compuestos se encuentran en las aguas residuales.
Materia Orgánica Refractaria	Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento de aguas residuales. Ejemplos típicos incluyen detergentes, pesticidas agrícolas, etc.
Sólidos Inorgánicos Disueltos	Componentes inorgánicos como el calcio, sodio y sulfato son adicionados a los sistemas domésticos de abastecimiento de agua, debiendo ser removidos si se va a neutralizar el agua residual.
Fuente: (Salamanca U. , s.f.)	

Tabla 2. Efectos causados por los contaminantes presentes en las aguas residuales.

CONTAMINANTES	PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN	TIPOS DE EFLUENTES	CONSECUENCIAS
Sólidos Suspendidos	Sólidos Suspendidos Totales	Domésticos Industriales	Problemas Estéticos Depósitos de Barros Absorción de Contaminantes Protección de Patógenos
Sólidos Flotantes	Aceites y grasas	Domésticos Industriales	Problemas Estéticos
Materia Orgánica Biodegradable	DBO	Domésticos Industriales	Consumo de Oxígeno Mortalidad de peces Condiciones Sépticas
Patógenos	Coliformes	Domésticos	Enfermedades transmitidas por el agua
Nutrientes	Nitrógeno Fósforo	Domésticos Industriales	Crecimiento excesivo de algas (eutrofización del cuerpo receptor) Toxicidad para los peces (amonio) Enfermedades en niños (nitratos) Contaminación del agua
Compuestos no Biodegradables	Pesticidas Detergentes Otro	Industriales Agrícolas	Toxicidad (varios) Espumas (detergentes) Reducción de la transferencia de oxígeno (detergentes) No biodegradabilidad Malos olores
Metales Pesados	Elementos Específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	Industriales	Toxicidad Inhibición al tratamiento biológico de las aguas residuales Problemas con la disposición de barros en la agricultura -Contaminación del agua Subterránea
Fuente: (Salamanca U. , s.f.)			

2.4.2.4.2.1 Características Físicas del Agua Residual.

Las características físicas más importantes del agua residual son el contenido total de sólidos, término que engloba la materia en suspensión, la materia sedimentable, la materia coloidal y la materia disuelta. Otras características físicas importantes son el olor, la temperatura, la densidad, el color y la turbiedad.

Las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) por agua, cerca de 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos. Esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en el tratamiento y su disposición. El agua es apenas el medio de transporte de los sólidos.

El agua residual está compuesta de componentes físicos, químicos y biológicos.

Es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en el agua.

Materia orgánica consiste en residuos alimenticios, heces, material vegetal, sales minerales, materiales orgánicos y materiales diversos como jabones y detergentes sintéticos. Las proteínas son el principal componente del organismo animal, pero también están presentes también en los vegetales. El gas sulfuro de hidrógeno presente en las aguas residuales proviene del Azufre de las proteínas.

Los carbohidratos son las primeras sustancias degradadas por las bacterias, con producción de ácidos orgánicos (por esta razón, las aguas residuales estancadas presentan una mayor acidez). Entre los principales ejemplos se pueden citar los azúcares, el almidón, la celulosa y la lignina (madera).

Los lípidos (aceites y grasas) incluyen gran número de sustancias que tienen, generalmente, como principal característica común la insolubilidad en agua, pero son solubles en ciertos solventes como cloroformo, alcoholes y benceno. Están siempre presentes en las aguas residuales domésticas, debido al uso de manteca, grasas y aceites vegetales en cocinas. Pueden estar presentes también bajo la forma de aceites minerales derivados de petróleo, debido a contribuciones no permitidas (de estaciones de servicio, por ejemplo), y son altamente indeseables, porque se adhieren a las tuberías, provocando su obstrucción.

Las grasas no son deseables, ya que provocan mal olor, forman espuma, inhiben la vida de los microorganismos, provocan problemas de mantenimiento, etc.

Materia inorgánica presente en las aguas residuales está formada principalmente de arena y sustancias minerales disueltas. El agua residual también contiene pequeñas concentraciones de gases disueltos. Entre ellos, el más importante es el oxígeno proveniente del aire que eventualmente entra en contacto con las superficies del agua residual en movimiento. Además, del Oxígeno, el agua residual puede contener otros gases, como dióxido de Carbono, resultante de la descomposición de la materia orgánica, nitrógeno disuelto de la atmósfera, sulfuro de hidrógeno formado por la descomposición de compuestos orgánicos, gas amoníaco y ciertas formas inorgánicas del Azufre. Estos gases, aunque en pequeñas cantidades, se relacionan con la descomposición y el tratamiento de los componentes del agua residual.

Fuente: (Salamanca U. d., s.f)

2.4.2.4.3 Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO

Para medir la concentración de contaminantes orgánicos biodegradables, en las aguas que resultan del uso doméstico el parámetro más utilizado es la Demanda Biológica de Oxígeno o (DBO), esta se define como la concentración de oxígeno disuelto consumido por los microorganismos, presentes en el agua o añadidos a ella para efectuar la medida, en la oxidación de toda la materia orgánica presente en la muestra de agua. Su valor debe ser inferior a 8 mg/l. para ser considerada como potable. Generalmente en las aguas de origen doméstico este valor fluctúa entre los 200 a 300 mg/l.

La DBO se determina generalmente a 20 °C después de incubación durante 5 días; se mide el oxígeno consumido por las bacterias durante la oxidación de la materia orgánica presente en el agua residual.

La demanda de Oxígeno de las aguas residuales se debe a tres clases de materiales:

- Materia orgánica Carbonosa usada como fuente de alimentación por los organismos aerobios.

- Nitrógeno oxidable derivado de nitritos, amoníaco y compuestos de nitrógeno orgánico, que sirven de sustrato para bacterias específicas del género Nitrosomas y Nitrobacter, que oxidan el Nitrógeno amoniacal en nitritos y nitratos.
- Compuestos reductores químicos, como sulfitos (SO_3^{2-}), sulfuros (S^{2-}) y el ión ferroso (Fe^{2+}) que son oxidados por Oxígeno disuelto.

2.4.2.4.4 Demanda Química de Oxígeno, DQO

La medida de la D.Q.O. muestra la cantidad de materia orgánica no biodegradable que presenta el agua a estudio.

La DQO se obtiene por medio de la oxidación del agua residual en una solución ácida de permanganato o dicromato de Potasio. Este proceso oxida casi todos los compuestos orgánicos en gas carbónico y en agua. La reacción es completa en más de 95 % de los casos.

La ventaja de las mediciones de DQO es que los resultados se obtienen rápidamente (3horas), pero tienen la desventaja de que no ofrecen ninguna información de la proporción del agua residual que puede ser oxidada por las bacterias ni de la velocidad del proceso de biooxidación.

Fuente: (REGEL, 2000)

2.4.2.5 Tratamiento de Aguas Residuales

Aquellos métodos de tratamiento en los que predominan los fenómenos físicos se conocen como operaciones unitarias, mientras que aquellos métodos en los que la eliminación de los contaminantes se realiza con base en procesos químicos o biológicos se conocen como procesos unitarios.

Al referirse a operaciones y procesos unitarios es porque se agrupan entre sí para constituir los tratamientos primario, secundario y terciario.

2.4.2.5.1 Tratamientos Preliminares

Aunque no reflejan un proceso en sí, sirven para aumentar la efectividad de los tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Las aguas residuales que fluyen desde los alcantarillados a las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), son muy variables en su flujo y contienen gran cantidad de objetos, en muchos casos voluminosos y abrasivos, que por ningún motivo deben llegar a las diferentes unidades donde se realizan los tratamientos y deben ser removidos. Para esto son utilizados los tamices, las rejas, los microfiltros, etc.

2.4.2.5.2 Planta de Aguas Residuales

Tamizado: Los tamices auto limpiantes están contruidos con mallas dispuestas en una inclinación particular que deja atravesar el agua y obliga a deslizarse a la materia sólida retenida hasta caer fuera de la malla por sí sola. La gran ventaja de este equipo es que es barato, no tiene partes móviles y el mantenimiento es mínimo, pero necesita un desnivel importante entre el punto de alimentación del agua y el de salida.

Rejas: Se utilizan para separar objetos de tamaño más importante que el de simples partículas que son arrastrados por la corriente de agua. Se utilizan solamente en desbastes previos. El objetivo es proteger los equipos mecánicos e instalaciones posteriores que podrían ser dañados u obstruidos con perjuicio de los procesos que tuviesen lugar. Se construyen con barras metálicas de 6 o más mm de espesor, dispuestas paralelamente y espaciadas de 10 a 100 mm. Se limpian mediante rastrillos que pueden ser manejados manualmente o accionados automáticamente.

Para pequeñas alturas de la corriente de agua se emplean rejas curvas y para alturas mayores rejas longitudinales dispuestas casi verticalmente.

Microfiltración: Los microfiltros trabajan a baja carga, con muy poco desnivel, y están basados en una pantalla giratoria de acero o material plástico a través de la cual circula el agua. Las partículas sólidas quedan retenidas en la superficie interior del microfiltro que dispone de un sistema de lavado continuo para mantener las mallas limpias. Se han utilizado eficazmente para separar algas de aguas superficiales y como tratamiento terciario en la depuración de aguas residuales. Según la aplicación se selecciona el tamaño de malla indicado. Con mallas de acero pueden tener luces del orden de 30 micras

y con mallas de poliéster se consiguen buenos rendimientos con tamaños de hasta 6 micras.

2.4.2.5.3 Tratamientos Primarios

El principal objetivo es el de remover aquellos contaminantes que pueden sedimentar, como por ejemplo los sólidos sedimentables y algunos suspendidos o aquellos que pueden flotar como las grasas.

El tratamiento primario presenta diferentes alternativas según la configuración general y el tipo de tratamiento que se haya adoptado. Se puede hablar de una sedimentación primaria como último tratamiento o precediendo un tratamiento biológico, de una coagulación cuando se opta por tratamientos de tipo físico-químico.

Sedimentación primaria: Se realiza en tanques ya sean rectangulares o cilíndricos en donde se remueve de un 60 a 65% de los sólidos sedimentables y de 30 a 35% de los sólidos suspendidos en las aguas residuales. En la sedimentación primaria el proceso es de tipo floculento y los lodos producidos están conformados por partículas orgánicas.

Un tanque de sedimentación primaria tiene profundidades que oscilan entre 3 y 4m y tiempos de detención entre 2 y 3 horas. En estos tanques el agua residual es sometida a condiciones de reposo para facilitar la sedimentación de los sólidos sedimentables. El porcentaje de partículas sedimentadas puede aumentarse con tiempos de detención más altos, aunque se sacrifica eficiencia y economía en el proceso; las grasas y espumas que se forman sobre la superficie del sedimentador primario son removidas por medio de rastrillos que ejecutan un barrido superficial continuo.

- Precipitación química – coagulación: La coagulación en el tratamiento de las aguas residuales es un proceso de precipitación química en donde se agregan compuestos químicos con el fin de remover los sólidos. El uso de la coagulación ha despertado interés sobre todo como tratamiento terciario y con el fin de remover fósforo, color, turbiedad y otros compuestos orgánicos.

2.4.2.5.4 Tratamientos Secundarios

El objetivo de este tratamiento es remover la demanda biológica de oxígeno (DBO) soluble que escapa a un tratamiento primario, además de remover cantidades adicionales de sólidos sedimentables.

El tratamiento secundario intenta reproducir los fenómenos naturales de estabilización de la materia orgánica, que ocurre en el cuerpo receptor. La ventaja es que en ese proceso el fenómeno se realiza con más velocidad para facilitar la descomposición de los contaminantes orgánicos en períodos cortos de tiempo. Un tratamiento secundario remueve aproximadamente 85% de la DBO y los SS aunque no remueve cantidades significativas de nitrógeno, fósforo, metales pesados, demanda química de oxígeno (DQO) y bacterias patógenas.

Además de la materia orgánica se va a presentar gran cantidad de microorganismos como bacterias, hongos, protozoos, rotíferos, etc., que entran en estrecho contacto con la materia orgánica la cual es utilizada como su alimento. Los microorganismos convierten la materia orgánica biológicamente degradable en CO₂ y H₂O y nuevo material celular. Además de estos dos ingredientes básicos microorganismos – materia orgánica biodegradable, se necesita un buen contacto entre ellos, la presencia de un buen suministro de oxígeno, aparte de la temperatura, PH y un adecuado tiempo de contacto.

Para llevar a efecto el proceso anterior se usan varios mecanismos tales como: lodos activados, biodisco, lagunaje, filtro biológico.

- **LODOS ACTIVADOS:** Es un tratamiento de tipo biológico en el cual una mezcla de agua residual y lodos biológicos es agitada y aireada. Los lodos biológicos producidos son separados y un porcentaje de ellos devueltos al tanque de aireación en la cantidad que sea necesaria. En este sistema las bacterias utilizan el oxígeno suministrado artificialmente para desdoblar los compuestos orgánicos que a su vez son utilizados para su crecimiento.

A medida que los microorganismos van creciendo se aglutinan formando los lodos activados; éstos más el agua residual fluyen a un tanque de sedimentación secundaria en donde sedimentan los lodos. Los efluentes del sedimentador pueden ser descargados a

una corriente receptora; parte de los lodos son devueltos al tanque con el fin de mantener una alta población bacteriana para permitir una oxidación rápida de la materia orgánica.

- **BIODISCO:** Es tan eficaz como los lodos activados, requiere un espacio mucho menor, es fácil de operar y tiene un consumo energético inferior. Está formado por una estructura plástica de diseño especial, dispuesto alrededor de un eje horizontal. Según la aplicación puede estar sumergido de un 40 a un 90% en el agua a tratar, sobre el material plástico se desarrolla una película de microorganismos, cuyo espesor se autorregula por el rozamiento con el agua, en la parte menos sumergida, el contacto periódico con el aire exterior es suficiente para aportar el oxígeno necesario para la actividad celular.
- **LAGUNAJE:** El tratamiento se puede realizar en grandes lagunas con largos tiempos de retención (1/3 días) que les hace prácticamente insensibles a las variaciones de carga, pero que requieren terrenos muy extensos. La agitación debe ser suficiente para mantener los lodos en suspensión excepto en la zona más inmediata a la salida del efluente.
- **FILTRO BIOLÓGICO:** Está formado por un reactor, en el cual se ha situado un material de relleno sobre el cual crece una película de microorganismos aeróbicos con aspecto de limos.

La altura del filtro puede alcanzar hasta 12m. El agua residual se descarga en la parte superior mediante un distribuidor rotativo cuando se trata de un tanque circular. A medida que el líquido desciende a través del relleno entra en contacto con la corriente de aire ascendente y los microorganismos. La materia orgánica se descompone lo mismo que con los lodos activados, dando más material y CO₂.

2.4.2.5.5 Tratamientos Terciarios

Tiene el objetivo de remover contaminantes específicos, usualmente tóxicos o compuestos no biodegradables o aún la remoción complementaria de contaminantes no suficientemente removidos en el tratamiento secundario.

Como medio de filtración se puede emplear arena, grava antracita o una combinación de ellas. El pulido de efluentes de tratamiento biológico se suele hacer con capas de granulometría creciente, duales o multimedia, filtrando en arena fina trabajando en superficie. Los filtros de arena fina son preferibles cuando hay que filtrar flóculos formados químicamente y aunque su ciclo sea más corto pueden limpiarse con menos agua.

La adsorción con carbón activo se utiliza para eliminar la materia orgánica residual que ha pasado el tratamiento biológico.

Fuente: (RH, 2009)

2.4.3 Conceptualización de la Variable Dependiente

2.4.3.1 Condiciones Sanitarias

Se llama condición sanitaria, a la situación en que se encuentra un establecimiento, producto o servicio. Los servicios básicos son el conjunto de instalaciones u obras de infraestructura mínimas que requiere una vivienda para garantizar una existencia digna a la condición humana.

Los indicadores principales para el análisis de las condiciones sanitarias de una vivienda son:

- **Abastecimiento de agua:** Los locales deben contar con agua potable, bien distribuida, en cantidades suficientes y con buena presión. Las cañerías y llaves han de encontrarse en buen estado. Deberá haber una toma de agua cerca de cada zona de trabajo. El abastecimiento del agua potable debe ser permanente y de buena calidad.

- **Acceso a servicios para el desecho de excretas:** Es muy importante determinar el sistema de eliminación de excretas que debe poseer la vivienda. Estos sistemas no tener comunicación directa con la zona donde se manipulen alimentos.

Fuente: (Nolasco, s.f.)

2.4.3.2 Salubridad

La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable.

Y por otra parte, a través del término se estará haciendo referencia al estado de la salud pública, a la sanidad de un lugar x.

Entonces, existen diferentes situaciones que son las que nos indicarán la presencia de salubridad o la ausencia de la misma en una determinada persona o en un espacio, como ser: la ausencia de limpieza, la falta de un control periódico en las condiciones de limpieza de un tanque de agua o en la cocina de un restaurante, la presencia de cualquier tipo de bicho, moscas, hormigas, entre otras.

De lo mencionado líneas arriba se desprende que la palabra salubridad se encuentra en íntima relación con otros términos como: limpieza, higiene, salud, sanidad y se opone directamente al término de insalubridad, que por supuesto implica la ausencia total de salud en una persona o en un hábitat.

Por su lado, la salud, tal como la define la Organización Mundial de la Salud implica un estado de completo bienestar físico, mental y social, o sea, tal concepción excluye a las enfermedades y afecciones. Por supuesto, el estilo de vida que observa una persona, podrá beneficiar o afectar su salud, así si un hombre se alimenta a partir de una dieta balanceada, respeta las normas de higiene de cumplir con un aseo diario y hace continuo ejercicio físico, tendrá mayores posibilidades de gozar de una buena salud que en el caso de no hacerlo. **Fuente:** (Definición, s.f.)

NORMAS GENERALES DE HIGIENE Y SALUBRIDAD

- La salud es el principal componente del bienestar y constituye un elemento indispensable en el desarrollo de la comunidad. La salud es un bien jurídicamente irrenunciable.
- No se puede pactar contra la norma de salud.
- La norma de salud tiene por finalidad tutelar el interés constituido por la salud.
- En la jurídica de la salud, solo intervienen consideraciones de orden jurídica.
- No se puede dejar de cumplir y hacer cumplir las normas de higiene y salubridad, ni aún por deficiencias de éstos.
- Ninguna persona puede eximirse de las obligaciones impuestas por esta ordenanza de orden público.
- Los bienes están sujetos a la norma de higiene y salubridad, en cuanto ponen en peligro la salud.
- Todo acto u omisión intencional que altere o amenace el estado de salud, constituye un delito.
- El Municipio por intermedio de la División u Oficina correspondiente, es el responsable en el Departamento, de las resoluciones en materia de higiene y salubridad.

Fuente: (Báez, 2011)

2.4.3.3 Impacto Ambiental

Se define impacto ambiental como la "Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales.

El intenso crecimiento demográfico e industrial, la falta de estrategias de planeación y manejo, así como el desconocimiento del valor ecológico y socioeconómico de los ecosistemas, han inducido graves problemas de contaminación e impacto ambiental y la pérdida de valiosos recursos naturales y económicos. Hasta el último siglo, en el desarrollo de México no se consideraba como esencial el cuidado y protección del medio ambiente, por lo que, se ha visto severamente afectado. Los efectos negativos que hoy se aprecian no se pueden adscribir a cierto grupo de personas o industrias, no se trata de culpar a alguien de los resultados, sino analizar y estar más conscientes de que

ahora la principal especie en peligro es la nuestra. Para reducir o eliminar los impactos negativos, la sociedad en su afán regulatorio ha creado reglamentos, normas y leyes que moderan el comportamiento de los ciudadanos ante la naturaleza. La herramienta que actualmente se emplea para que se logre incidir en las causa de la contaminación ambiental es la EIA (Evaluación de Impacto Ambiental). El presente documento se refiere a dicha herramienta y a la política ambiental vigente que rige en el país. La actividad que se debe realizar para identificar y pronosticar el impacto en el medio ambiente causado por algún plan o proyecto de desarrollo, se le conoce como Evaluación de Impacto Ambiental.

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y del gas natural. La contaminación de los mares con petróleo es un problema que preocupa desde hace muchos años a los países marítimos, sean o no productores de petróleo, así como a las empresas industriales vinculadas a la explotación y comercio de este producto. Desde entonces, se han tomado enormes previsiones técnicas y legales internacionales para evitar o disminuir la ocurrencia de estos problemas.

Los derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos producen contaminación ambiental: daños a la fauna marina y aves, vegetación y aguas. Además, perjudican la pesca y las actividades recreativas de las playas. Se ha descubierto que pese a la volatilidad de los hidrocarburos, sus características de persistencia y toxicidad continúan teniendo efectos fatales debajo del agua. Pero, no son los derrames por accidentes en los tanqueros o barcos que transportan el petróleo, en alta mar o cercanía de las costas, los únicos causantes de la contaminación oceánica con hidrocarburos.

El impacto ambiental no solo nos afecta a los seres humanos sino también a la flora y fauna de todo el mundo y es triste que por culpa del hombre, animales indefensos y plantas que nos permitan respirar también paguen por ello.

Fuente: (Rodriguez, 2011)

2.4.3.4 Desarrollo Socio - Económico

El Desarrollo Socioeconómico es un proceso en el cual nos da como resultado una mejor calidad de vida, es decir el bienestar social para los individuos que conforman un país o que están dentro de un mismo territorio, para eso es necesario una explotación racional de los recursos del planeta, siempre y cuando esta sea destinada para beneficio de la humanidad de tiempo presente y futuro. La humanidad hoy en día enfrenta una problemática, esta se refiere al antiguo concepto de desarrollo socioeconómico ya que el mismo quedo en el pasado, y ahora se discute más sobre los retos que constituye un desarrollo sustentable

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

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

Entonces, básicamente, en la concepción del bienestar social se incluyen todas aquellas cosas que inciden de manera positiva para que un sujeto, una familia, una comunidad, puedan alcanzar el objetivo de tener una buena calidad de vida. Un empleo digno, en el cual se respete la percepción de un salario acorde al trabajo, capacitación y esfuerzo que se desempeña, más el merecido lapso de descanso que le corresponda a cada cual por ley y por la tarea que realiza, recursos económicos para poder satisfacer las necesidades básicas como ser de educación, vivienda, salud, tiempo de ocio y entretenimiento, son las principales cuestiones que nos hablarán del bienestar o no en el cual vive una persona, una sociedad.

Existen diversas maneras para medir el bienestar, desde un punto de vista estrictamente económico, porque sin dudas más allá de cualquier tipo de consideración, a favor o en contra, es lo que nos permitirá acercarnos al logro de una situación de bienestar global en

la que se incluyan todos los otros aspectos, el social, el cultural, entre otros, el Producto Interior Bruto (PIB) de una Nación será el que asociado con el nivel de distribución de la riqueza al cual haya llegado dicha sociedad, nos dirá si hay o no bienestar, porque un alto PIB con una real distribución en materia de riqueza, provocará que el bienestar este extendido en la sociedad, pero si por el contrario, el PIB no es significativo y la concentración de la riqueza en unos pocos es lo que manda, entonces, no podremos hablar de bienestar en la sociedad en cuestión.

Asimismo, los índices de precios, las canastas básicas, bien medidos, claro está, no los dibujos que muchos gobiernos hacen para favorecer sus gestiones y el índice de desempleo de una Nación, nos permiten saber del bienestar o no que existe en una sociedad. Porque por ejemplo, si en un determinado país, las estadísticas oficiales, nos dicen que una familia tipo (matrimonio y dos hijos) puede vivir con \$ 2.000 mensuales, nos permitirá saber cuántas familias disponen de bienestar y cuántas no, porque fácilmente quienes no dispongan de ese valor en su bolsillo cada mes no dispondrán del mencionado bienestar, tocando la carencia.

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

En tanto, el responsable máximo que tendrá en sus manos que una sociedad logre el tan ansiado bienestar es el estado, quien, mediante diversas políticas y medidas tendientes a corregir los vicios y las inequidades que se suscitan, promueva el bienestar para cada uno de los habitantes de la nación y por eso, además, tendrá la exigencia de él mismo poder generar y multiplicar riquezas. Distribuir eficientemente la renta y promover el desarrollo de servicios públicos que les garanticen a las personas la resolución de temas básicos como ser la salud y de manera gratuita, por supuesto que contribuirán ampliamente a implantar un contexto de bienestar social.

Fuente: (Definición, s.f.)

2.5 Hipótesis

Las aguas servidas inciden en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag–Barrio El Progreso del cantón Quero provincia de Tungurahua.

2.6 Señalamiento de Variables

Variable Independiente: Las aguas servidas.

Variable Dependiente: Condiciones Sanitarias.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente investigación tendrá un enfoque cuantitativo y cualitativo, dentro del enfoque cuantitativo se pretende recolectar datos numéricos con los que se trabajarán en el proyecto y se generalizaran los resultados para probar la hipótesis planteada.

El enfoque cualitativo tiene que ver con las observaciones de campo, recolección de datos los mismos que se harán a base de encuestas planteadas a los habitantes de comunidad, donde podremos visualizar los resultados de las condiciones sanitarias actuales de la comunidad Puñachisag perteneciente al cantón Quero provincia de Tungurahua.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

3.2.1 Investigación de Campo

La investigación de campo corresponde a un tipo de diseño de investigación, para la cual Carlos Sabino (S/f) en su texto "El proceso de Investigación" señala que se basa en informaciones obtenidas directamente de la realidad, permitiéndole al investigador cerciorarse de las condiciones reales en que se han conseguido los datos.

En otras palabras, el investigador efectúa una medición de los datos. Sin embargo, qué tanto datos se pueden obtener considerando las restricciones de cada estudio como por la carencia de recursos materiales, humanos, monetarios, físicos.

- **Diseño experimental:** consiste en someter el objeto de estudio a variables, condiciones controladas y conocidas por el investigador para observar los resultados que cada variable ejerce sobre el objeto bajo estudio. No aplica para estudios sociales.
- **Diseño post – facto:** consiste en que le investigador realice una prueba donde no controla ni regula el entorno se efectúa posterior a los hechos.

- Diseño encuesta: consiste en preguntar de forma directa y simple a determinadas personas representativas de la población bajo estudio, para conocer su comportamiento. Aplica para ciencias sociales.
- Diseño panel: consiste en encuestas repetidas que se aplica a una misma muestra para observar la evolución, efectuándose en lapsos prefijados y regulares. Sin embargo, la progresiva reducción de la muestras por diversas causas (fatiga, traslado, etc.,) ocasiona que el error muestral se incrementa progresivamente afectando negativamente la calidad de los resultados.
- Diseños cualitativos: trata de recuperar para el análisis, parte de la complejidad del sujeto, modo de ser y hacer en el medio que lo rodea, lo subjetivo.
- Estudio de Casos: consiste en profundizar el estudio en uno o varios objetos de investigación.

Fuente: (Castillo, 2005)

3.2.2 Investigación Bibliográfica o Documental

En el proceso de recolección de información para la construcción de un objeto de investigación o de un proyecto de tesis, la investigación bibliográfica y documental (IBD) ocupa un lugar importante, ya que garantiza la calidad de los fundamentos teóricos de la investigación.

Definimos -para los efectos de este Esquema de Clases- la investigación bibliográfica y documental como *un* proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido del material empírico impreso y gráfico, físico y/o virtual que servirá de fuente teórica, conceptual y/o metodológica para una investigación científica determinada.

Fuente: (Rodríguez, 2013)

3.3 Nivel o Tipos de Investigación

Las investigaciones a ser utilizadas serán:

- ✓ Explorativa
- ✓ Descriptiva

3.3.1 Investigación Explorativa

Cuando no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio o cuando nuestro conocimiento del tema es impreciso que nos impide sacar las más provisorias conclusiones sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no, se requiere en primer término explorar e indagar, para lo que se utiliza la investigación exploratoria.

Para explorar un tema relativamente desconocido se dispone de un amplio espectro de medios y técnicas para recolectar datos en diferentes ciencias como son la revisión bibliográfica especializada, entrevistas y cuestionarios, observación participante y no participante y seguimiento de casos.

La investigación exploratoria terminará cuando, a partir de los datos recolectados, haya sido posible crear un marco teórico y epistemológico lo suficientemente fuerte como para determinar qué factores son relevantes al problema y por lo tanto deben ser investigados.

En pocas ocasiones los estudios exploratorios constituyen un fin en sí mismos, establecen el tono para investigaciones posteriores y se caracterizan por ser más flexibles en su metodología, son más amplios y dispersos, implican un mayor riesgo y requieren de paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador. El estudio exploratorio se centra en descubrir. La investigación histórica y la investigación Documental son de tipo exploratorio.

La investigación histórica trata de la experiencia pasada, describe lo que era y representa una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos pasados. El investigador depende de fuentes primarias y secundarias las cuales proveen la información y a las cuáles el investigador deberá examinar cuidadosamente con el fin de determinar su confiabilidad por medio de una crítica interna y externa. En el primer caso

verifica la autenticidad de un documento o vestigio y en el segundo, determina el significado y la validez de los datos que contiene el documento que se considera auténtico.

A partir de los estudios exploratorios se generan las investigaciones Descriptivas.

Fuente: (U.N.A.D., s.f.)

3.3.2 Investigación Descriptiva

En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas.

Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren la mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características.

Su propósito es la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación, como:

1. Establecer las características demográficas de las unidades investigadas (número de población, distribución por edades, nivel de educación, etc.).
2. Identificar formas de conducta, actitudes de las personas que se encuentran en el universo de investigación (comportamientos sociales, preferencias, etc.)
3. Establecer comportamientos concretos.
4. Descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación.
5. Identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación.

De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar. Acude a técnicas específicas en la recolección de información, como

la observación, las entrevistas y los cuestionarios. La mayoría de las veces se utiliza el muestreo para la recolección de información, la cual es sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico.

Puede concluir con hipótesis de tercer grado formuladas a partir de las conclusiones a que pueda llegarse por la información obtenida.

"Estos estudios describen la frecuencia y las características más importantes de un problema. Para hacer estudios descriptivos hay que tener en cuenta dos elementos fundamentales: El tamaño de Muestra y el instrumento de recolección de datos (Vásquez, 2005).

Fuente: (U.N.A.D., s.f.)

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

De acuerdo a la Unidad de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quero El barrio El Progreso perteneciente a la comunidad Puñachisag actualmente cuenta con un promedio de 800 habitantes, los cuales constituyen 200 familias aproximadamente.

3.4.2 Muestra

Cuando la población tiene un tamaño considerable se debe sacar una muestra.

Para calcular la muestra de los habitantes según HERRERA E. Luis, MEDINA F. Arnaldo, NARANJO L. Galo (2004, pg. 108) "Consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a características a estudiar. A cada uno de estos estratos se le asignaría una cuota que determinaría el número de miembros del mismo que compondrán la muestra"

$$n = \frac{k^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 200 * 0,5 * 0,5}{0,06^2 * (200 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 114,31 = \mathbf{114 \text{ VIVIENDAS}}$$

Dónde:

N= Tamaño de la población o universo.

k^2 = Nivel de confiabilidad 95% (1,96)

n= Tamaño de la muestra.

p= Probabilidad de aceptación 50% (0,5).

q= Probabilidad de rechazo 50% (0,5).

e = Margen de error o precisión admisible
6% (0,06).

3.5 Operacionalización de Variables

3.5.1 Variable Independiente: Las Aguas Servidas

Tabla 3. Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
Las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Su importancia es tal que requieren sistemas de canalización, tratamiento y desalojo.	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades del agua • Evacuación • Tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Física • Química • Biológica <p>de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema alcantarillado • Tratamiento primario • Tratamiento secundario 	<p>¿Cuáles son las propiedades que se alteran en las aguas residuales?</p> <p>¿Cuáles son los sistemas de evacuación que existen?</p> <p>¿Existe tratamiento de aguas servidas en la comunidad???</p>	<p>Ensayo de laboratorio</p> <p>Observaciones directas Encuestas</p> <p>Encuesta</p>

Fuente: SAILEMA, Cristina

3.5.2 Variable Dependiente: Condiciones Sanitarias

Tabla 4. Variable Dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
<p>La calidad sanitaria son medidas que ayudan a la sociedad a tener mejores condiciones de vida permitiendo así el desarrollo de la comunidad y a su vez ésta se encuentre libre de contaminación, mejorando el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar Social 	<ul style="list-style-type: none"> • Salud • Economía • Servicios Básicos 	<p>¿La comunidad cuenta con todos los servicios básicos?</p>	Encuesta
	<ul style="list-style-type: none"> • Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de flora y fauna 	<p>¿Se disminuye la contaminación ambiental?</p>	Encuesta

Fuente: SAILEMA, Cristina

3.6 Plan de Recolección de Información

Tabla 5. Plan de Recolección de Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos planteados y dar solución al problema.
¿De qué personas u objetos?	Habitantes del barrio El Progreso perteneciente a la comunidad de Puñachisag del cantón Quero
¿Sobre qué aspectos?	Las aguas servidas Calidad sanitaria de los moradores.
¿Quién realizará la investigación?	Cristina Sailema.
¿Cuándo realizará la investigación?	Enero 2015 – Noviembre 2015
¿Dónde realizará la investigación?	Barrio El Progreso perteneciente a la comunidad de Puñachisag del Cantón Quero Provincia de Tungurahua
¿Cuántas veces?	Una vez
¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas, visita al lugar, bibliografía.
¿Con qué?	Equipos técnicos, encuestas, cuestionarios
¿En qué Situación?	En las viviendas donde residen

Fuente: SAILEMA, Cristina

3.7 Procesamiento y Análisis

3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información.

Para desarrollar la presente investigación se deberá realizar una tabulación de datos obtenidos a través de encuestas, observaciones de campo, información bibliográfica, etc. que serán realizados a los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachisag perteneciente al cantón Quero, posteriormente se realizará:

- Almacenamiento de la información recolectada.
- Tabulación de resultados según variables de cada hipótesis.
- Analizar e interpretar resultados para la presentación de la información especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7.2 Plan de Análisis de la Información.

- Comprobación de la hipótesis a través de los resultados obtenidos en la investigación.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.
- Elaboración de un análisis financiero.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados

Para obtener la información necesaria y poder realizar el proyecto se realizó una encuesta referente al tema de investigación, a una muestra del sector en estudio, a continuación se muestra la tabulación de resultados que nos arroja las encuestas tanto para la Variable Independiente (Las Aguas Servidas), como para la variable Dependiente (La Condición Sanitaria), junto con sus respectivos gráficos de porcentaje correspondiente a cada pregunta para una mejor apreciación y análisis.

- **VARIABLE INDEPENDIENTE: LAS AGUAS SERVIDAS**

Pregunta N° 1

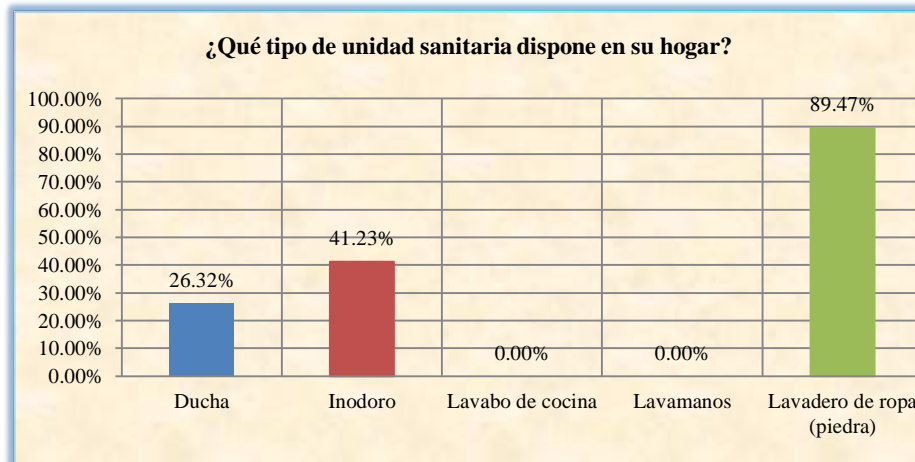
¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

Tabla 6. Resultados Pregunta N° 1

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Ducha	30	26.32
Inodoro	47	41.23
Lavabo de cocina	0	0.00
Lavamanos	0	0.00
Lavadero de ropa (piedra)	102	89.47

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 1. Resultados Pregunta N° 1



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: Como podemos apreciar en el gráfico de resultados el 89,47% de la población cuenta con un lavadero de ropa de piedra, el 41,23% posee inodoros y el 26,32% de la población duchas.

Interpretación: Los resultados obtenidos en esta pregunta nos dicen que gran parte de la población no posee todas las unidades sanitarias de aseo que ayudan a protegerse de enfermedades e infecciones, la mayor parte de la población cuenta solamente con una de estas unidades de aseo, debido a que no poseen un sistema de desalojo adecuado de aguas residuales.

Pregunta N° 2

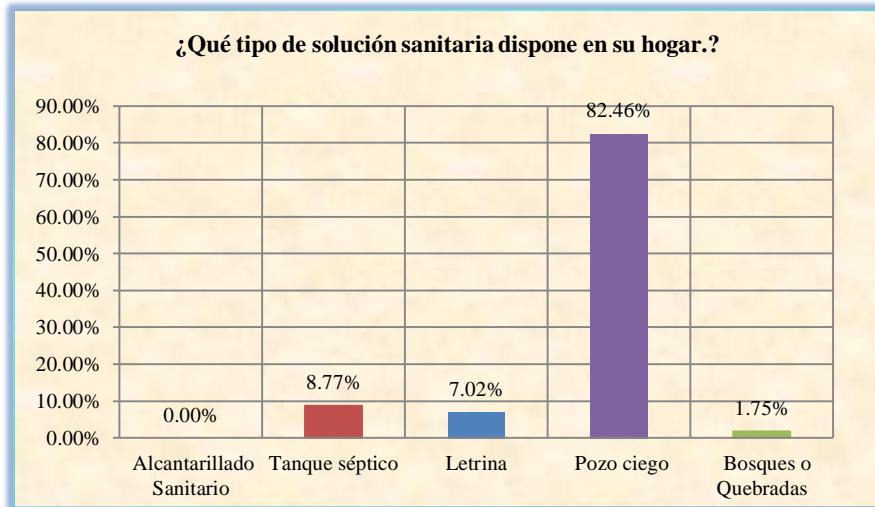
¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

Tabla 7. Resultados Pregunta N° 2

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Alcantarillado Sanitario	0	0.00
Tanque séptico	5	4.39
Letrina	8	7.02
Pozo ciego	94	82.46
Bosques o Quebradas	7	6.14

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 2. Resultados Pregunta N° 2



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: Se observa que el 82,46% de la población cuenta un pozo ciego como medio de solución sanitaria, el 8,77% con tanques sépticos, el 7,02% cuenta con letrinas, y el 1,75% desaloja a bosques o quebradas, el 100% de la población no posee un alcantarillado sanitario.

Interpretación: Todos los habitantes del sector se han visto forzados a suplantar el servicio básico de alcantarillado sanitario, tomando como una opción propia el desalojo mediante pozos ciegos, letrinas, tanques sépticos, etc. sin tomar en cuenta el peligro al que exponen su salud.

Pregunta N° 3

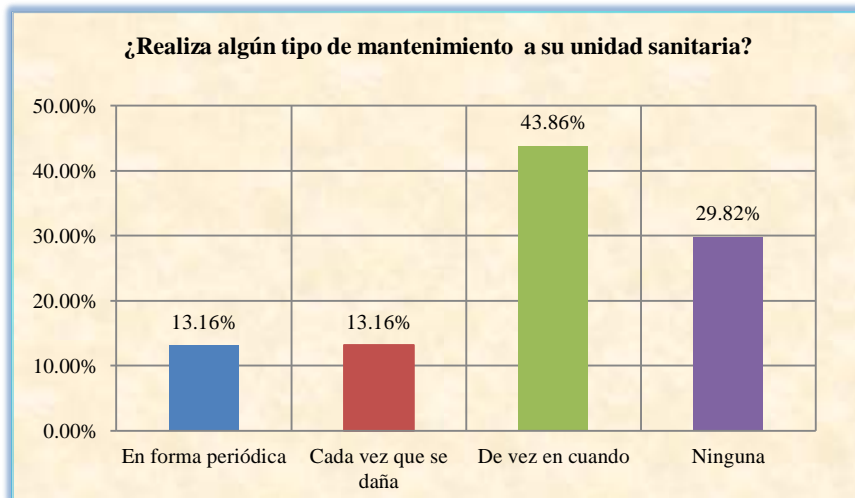
¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

Tabla 8. Resultados Pregunta N° 3

ALTERNATIVA	Respuesta	Porcentaje %
En forma periódica	15	13.16
Cada vez que se daña	15	13.16
De vez en cuando	50	43.86
Ninguna	34	29.82

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 3. Resultados Pregunta N° 3



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: En el gráfico de resultados el 43,86% de la población da un mantenimiento a su unidad sanitaria de vez en cuando, el 29,82% no lo hace nunca, 13,16% cada vez que se daña, y el 13,16% lo hace de manera periódica.

Interpretación: La mayor parte de la población no realiza la limpieza a sus unidades sanitarias de aseo, debido que estas se encuentran ubicadas en el exterior de sus hogares siendo estas letrinas, pozos ciegos, etc. además por la incomodidad de malos olores que se da al realizarlos.

Pregunta N° 4

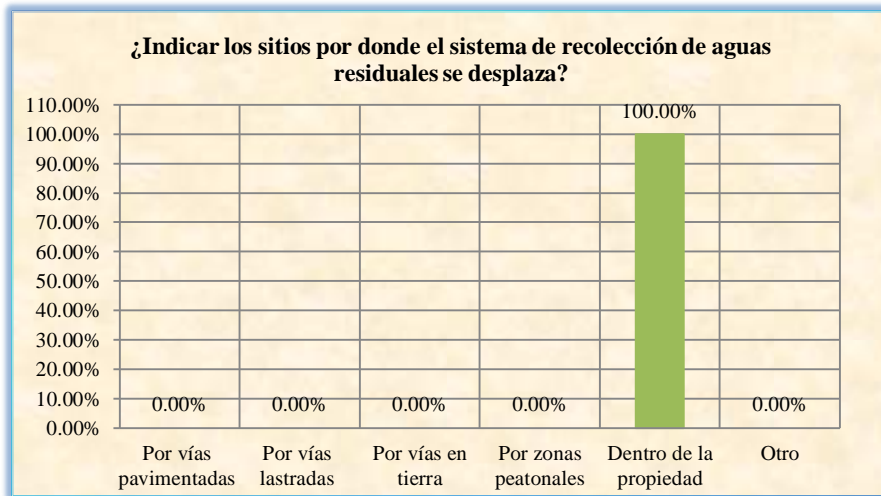
¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?

Tabla 9. Resultados Pregunta N° 4

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Por vías pavimentadas	0	0.00
Por vías lastradas	0	0.00
Por vías en tierra	0	0.00
Por zonas peatonales	0	0.00
Dentro de la propiedad	104	91.23
Otro	10	8.77

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 4. Resultados Pregunta N° 4



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: Los resultados nos dicen que, el 100% de la población desaloja las aguas residuales por los terrenos ubicados dentro de la propiedad.

Interpretación: La población al no verse beneficiada con un sistema de alcantarillado para el correcto desalojo de las aguas residuales y desechos orgánicos de origen humano ha adoptado su propio sistema de evacuación que es una excavación en forma de pozo que recibe la descarga de las aguas negras quedando depositadas estas en el fondo, y siendo causantes de insalubridad.

Pregunta N° 5

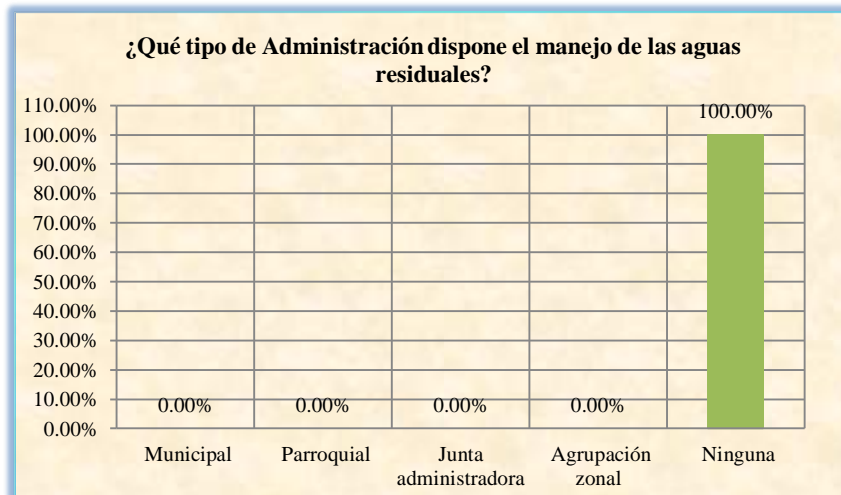
¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?

Tabla 10. Resultados Pregunta N° 5

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Municipal	0	0.00
Parroquial	0	0.00
Junta administradora	0	0.00
Agrupación zonal	0	0.00
Ninguna	114	100.00

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 5. Resultados Pregunta N° 5



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 100% de la población no dispone de ningún tipo de administración que se encargue del manejo de las aguas residuales.

Interpretación: En esta pregunta los habitantes manifiestan que al no poseer un sistema de alcantarillado sanitario tampoco existe una administración que se encargue del manejo de las mismas, razón por la cual los pobladores del sector buscan la manera más rápida y fácil de evacuar estas aguas sin tomar en cuenta la contaminación que se está generando.

Pregunta N° 6

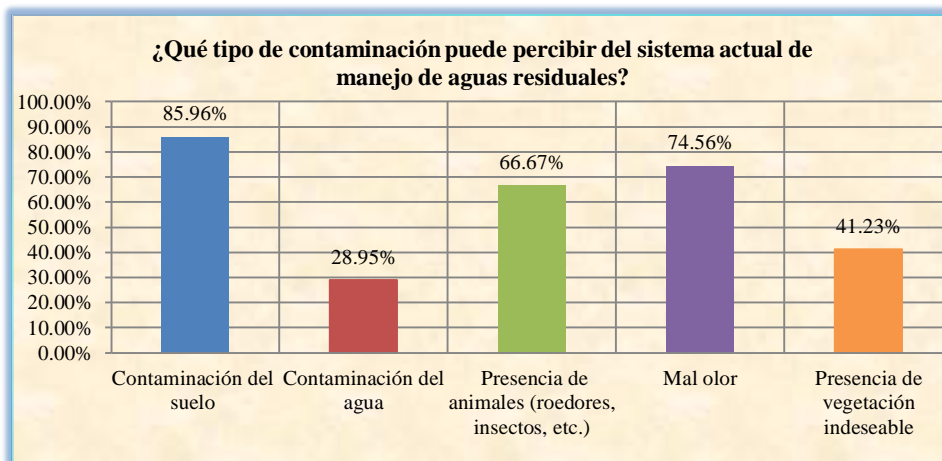
¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

Tabla 11. Resultados Pregunta N° 6

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Contaminación del suelo	98	85.96
Contaminación del agua	33	28.95
Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)	76	66.67
Mal olor	85	74.56
Presencia de vegetación indeseable	47	41.23

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 6. Resultados Pregunta N° 6



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 85,96% de la población dice que con el inadecuado manejo de las aguas residuales contaminan el suelo, mientras que el 28,95% contamina el agua, el 74,56% detecta la presencia de malos olores, el 66,67% detecta la presencia de animales como roedores, insectos, etc. y el 41,23% ha visto presencia de vegetación indeseable.

Interpretación: La inadecuada evacuación de las aguas servidas ocasionan una contaminación alta en el suelo afectando a sus diferentes cultivos, provocando así la pérdida de sus cosechas las cuales son en su gran mayoría el único medio de sustento para los habitantes de este sector, así también cierta parte de la población cree que las consecuencias del mal manejo de las aguas servidas provoca malos olores y con ello atrae a animales como roedores e insectos que son portadores de enfermedades, una pequeña parte de los habitantes cree no contaminar el agua que sirve para su uso diario tanto para alimentarse como para asearse, y apenas el 2% de sus habitantes cree que con el inadecuado manejo de las aguas residuales aparece vegetación indeseable que ayuda al deterioro de los cultivos causando una calidad de vida inestable para las familias.

Pregunta N° 7

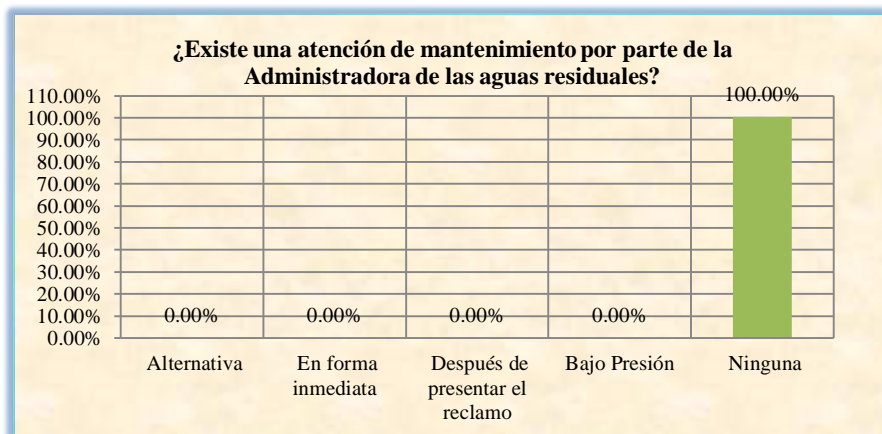
¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?

Tabla 12. Resultados Pregunta N° 7

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
En forma inmediata	0	0.00
Después de presentar el reclamo	0	0.00
Bajo Presión	0	0.00
Ninguna	114	100.00

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 7. Resultados Pregunta N° 7



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 100% de la población manifiesta que no existe ninguna atención de mantenimiento porque no tienen el servicio de alcantarillado.

Interpretación: Al no disponer de este servicio básico como lo es el alcantarillado sanitario ninguna entidad se ha hecho presente. La creciente demanda poblacional motiva a solicitar la realización de estudios y diseños del sistema de alcantarillado sanitario para la adecuada evacuación de las aguas residuales.

Pregunta N° 8

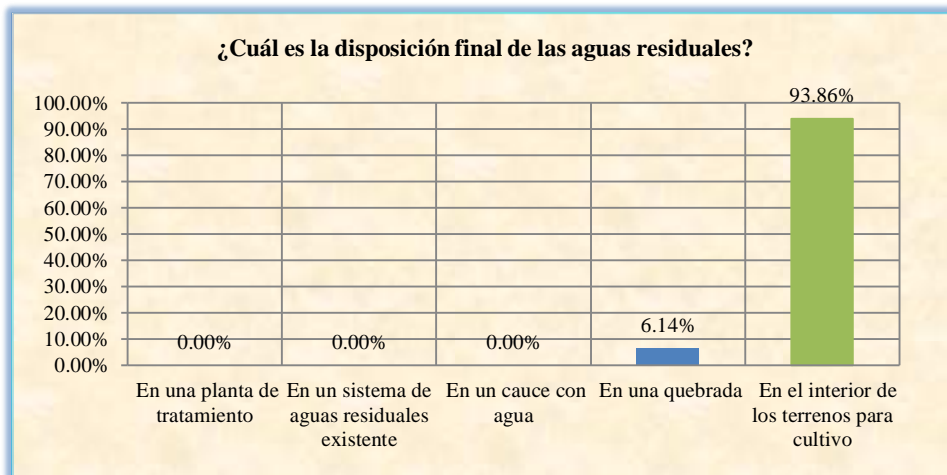
¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

Tabla 13. Resultados Pregunta N° 8

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
En una planta de tratamiento	0	0.00
En un sistema de aguas residuales existente	0	0.00
En un cauce con agua	0	0.00
En una quebrada	7	6.14
En el interior de los terrenos para cultivo	107	93.86

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 8. Resultados Pregunta N° 8



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 93,86% de la población dice que las aguas servidas se quedan depositadas en el interior de la propiedad, y el 6,14% evacua a las quebradas.

Interpretación: Las disposición final de las aguas servidas de la Comunidad no tienen un medio seguro por donde desalojar por lo que su disposición final en su gran mayoría es en el interior de la propiedad, provocando la contaminación del entorno e influyendo en su calidad de vida, mientras que una pequeña parte trata de desalojar enviándolas a quebradas, exponiendo al medio ambiente.

- **VARIABLE DEPENDIENTE: LA CONDICIÓN SANITARIA**

Pregunta N° 9

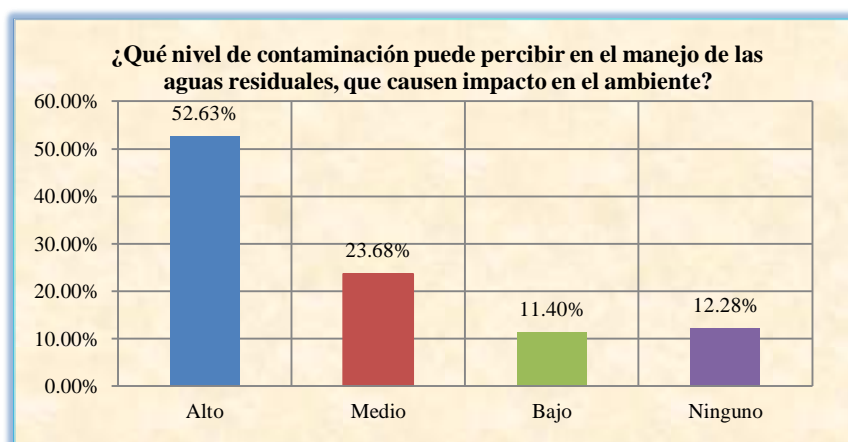
¿Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente?

Tabla 14. Resultados Pregunta N° 9

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Alto	60	52.63
Medio	27	23.68
Bajo	13	11.40
Ninguno	14	12.28

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 9. Resultados Pregunta N° 9



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.
Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 52,63% de los habitantes de la Comunidad dice que el nivel de contaminación es alto, el 23,68% cree que es medio, el 11,40% dice que es bajo, pero el 12,28% dice que es bajo.

Interpretación: Una pequeña parte de la población no está consciente del nivel de contaminación que causa las aguas servidas que no son tratadas, pero en su gran mayoría los pobladores saben el nivel de contaminación que se genera así como también las consecuencias que se pueden presentar.

Pregunta N° 10

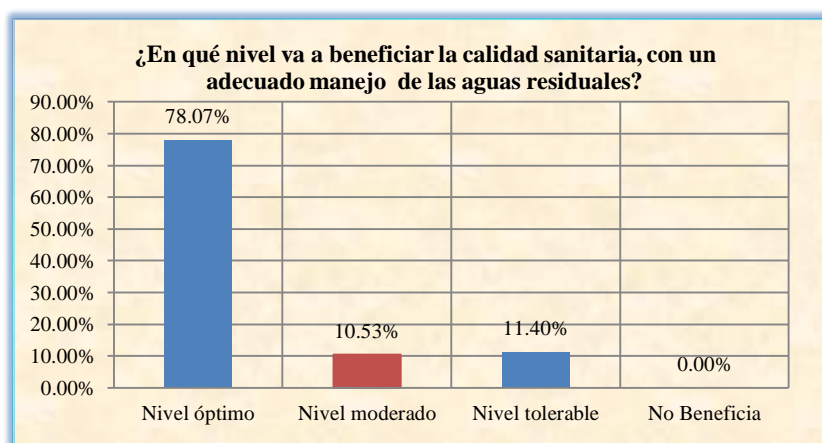
¿En qué nivel va a beneficiar la calidad sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales?

Tabla 15. Resultados Pregunta N° 10

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Nivel óptimo	89	78.07
Nivel moderado	12	10.53
Nivel tolerable	13	11.40
No Beneficia	0	0.00

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 10. Resultados Pregunta N° 10



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 78,07% de los habitantes de la Comunidad dice que el nivel en el que beneficiaría un alcantarillado sanitario sería óptimo, el 11,40% dice que el nivel sería tolerable, el 10,53% dice que sería moderado.

Interpretación: La adecuada construcción de un sistema de alcantarillado sanitario beneficiaría óptimamente a los habitantes, ya que se reduciría la contaminación ambiental, y se controlaría enfermedades.

Pregunta N° 11

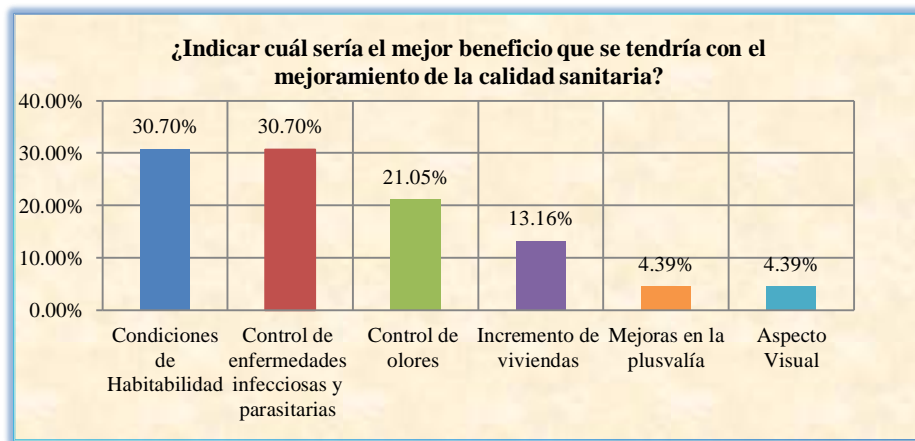
¿Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la calidad sanitaria?

Tabla 16. Resultados Pregunta N° 11

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Condiciones de Habitabilidad	35	30.70
Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	35	30.70
Control de olores	24	21.05
Incremento de viviendas	15	13.16
Mejoras en la plusvalía	5	4.39
Aspecto Visual	28	24.56

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 11. Resultados Pregunta N° 11



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 30,70% de los habitantes dice que el beneficio que brindaría un adecuado sistema sanitario sería mejorar las condiciones de habitabilidad y control de enfermedades, el 21,05% dice que se controlaría malos olores, el 13,16% que se incrementaría el número de viviendas, y 4,39% dice que mejoraría la plusvalía.

Interpretación: Cómo podemos interpretar un adecuado sistema de alcantarillado sanitario mejoraría la condición sanitaria de los habitantes, ya que reportaría resultados positivos como mejorar las condiciones de habitabilidad, eliminar la aparición de malos olores y animales portadores de enfermedades, llevando a mejorar la plusvalía de sus propiedades.

Pregunta N° 12

¿Cómo se controlaría la calidad sanitaria, con el vertido final de las aguas residuales?

Tabla 17. Resultados Pregunta N° 12

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Disponer de una planta de depuración	114	100.00
Evacuar directo en ríos caudalosos	0	0.00
Evacuar en terrenos baldíos	0	0.00
Evacuar en quebradas	0	0.00

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 12. Resultados Pregunta N° 12



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 100% de los habitantes manifiesta que las aguas servidas deberían ser tratadas en una planta de depuración.

Interpretación: La disposición final de las aguas residuales debería ser en una planta de tratamiento para que sean depuradas con el fin de volverlas a reutilizar una vez que esta esté libre de contaminación, a su vez ayudaría a mejorar la condición sanitaria actual de los habitantes de la Comunidad

Pregunta N° 13

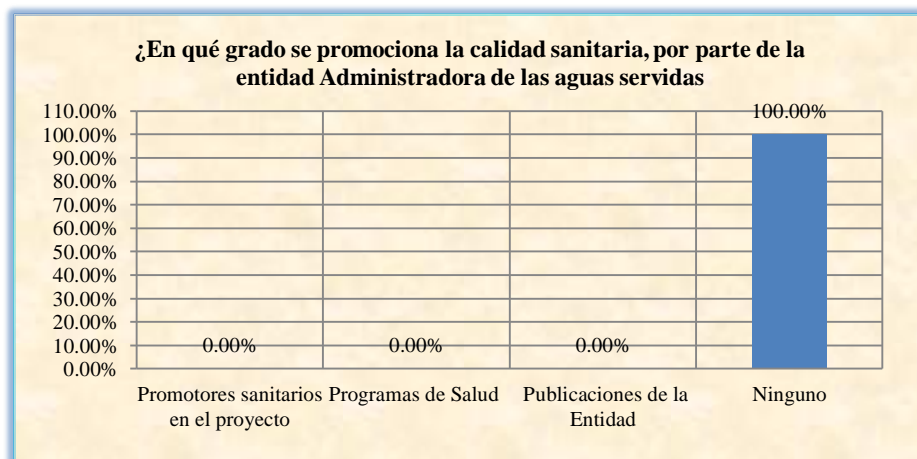
¿En qué grado se promociona la calidad sanitaria, por parte de la entidad Administradora de las aguas servidas?

Tabla 18. Resultados Pregunta N° 13

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Promotores sanitarios en el proyecto	0	0.00
Programas de Salud	0	0.00
Publicaciones de la Entidad	0	0.00
Ninguno	114	100.00

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 13. Resultados Pregunta N° 13



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 100% de los habitantes dice que hasta la fecha ninguna entidad se ha preocupado por las condiciones sanitarias en las que viven.

Interpretación: El 100% de la población manifestó preocupada que ninguna entidad se ha hecho presente en el sector para atender sus necesidades y mucho menos para promover las condiciones sanitarias, a pesar de que las condiciones sanitarias de los pobladores es crítica.

Pregunta N° 14

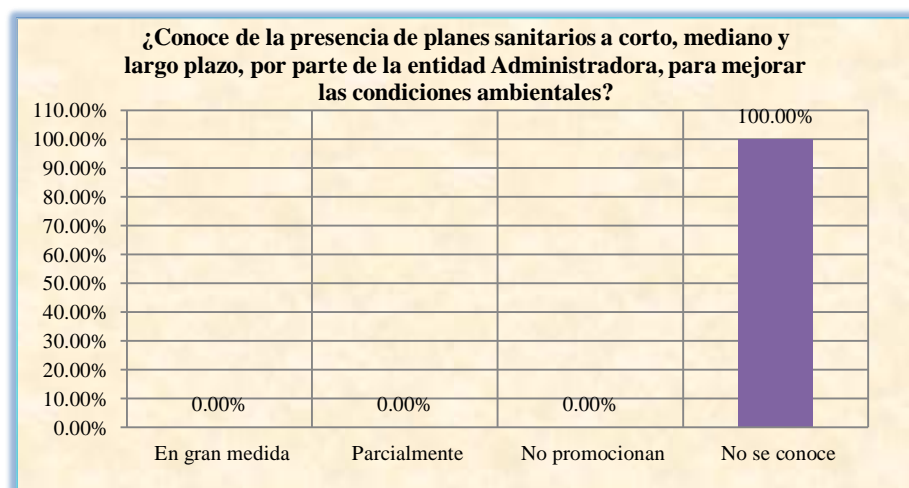
¿Conoce de la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales?

Tabla 19. Resultados Pregunta N° 14

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
En gran medida	0	0.00
Parcialmente	0	0.00
No promocionan	0	0.00
No se conoce	114	100.00

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 14. Resultados Pregunta N° 14



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 100% de los habitantes nos dice que no tienen conocimiento acerca de planes sanitarios.

Interpretación: El 100% de la población no tienen conocimiento acerca de planes ambientales futuros en su sector, esto se debe a que el Municipio de Quero no cuenta con el presupuesto suficiente para realizar los estudios respectivos acerca del servicio básico que les hace falta en el sector.

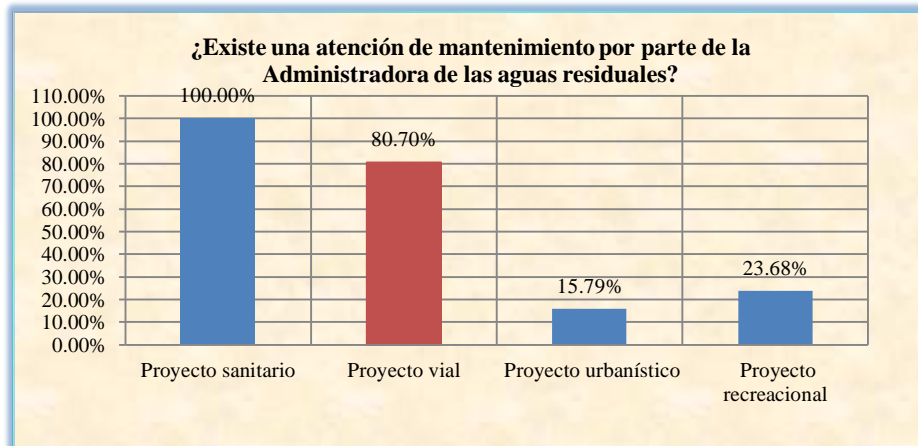
Pregunta N° 15

¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la calidad sanitaria del sector?

Tabla 20. Resultados Pregunta N° 15

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
Proyecto sanitario	114	100.00
Proyecto vial	92	80.70
Proyecto urbanístico	18	15.79
Proyecto recreacional	27	23.68

Gráfico 15. Resultados Pregunta N° 15



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 100% de los habitantes de la Comunidad pide que se les provea de un sistema de alcantarillado para evacuar las aguas servidas, mientras que el 80,70% también opta por un proyecto vial, aunque el 23,68% no descarta la posibilidad de un proyecto recreacional, y finalmente el 15,79% también pide un proyecto urbanístico.

Interpretación: Los habitantes del sector en estudio sienten la necesidad urgente de un proyecto sanitario que les ayude a combatir la insalubridad, aunque también piden un proyecto vial ya que sería de gran ayuda para poder facilitar el transporte de sus cultivos, sin descartar la posibilidad de que ayudaría al desarrollo del barrio un proyecto recreacional y urbanístico.

Pregunta N° 16

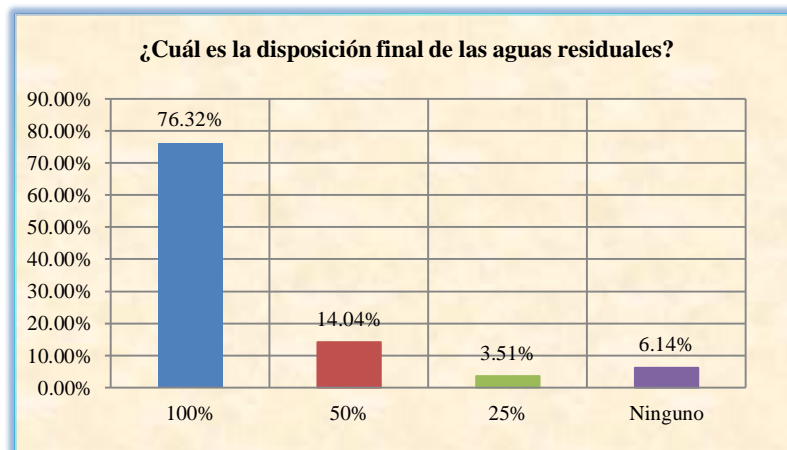
¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?

Tabla 21. Resultados Pregunta N° 16

Alternativa	Respuesta	Porcentaje %
100%	87	76.32
50%	16	14.04
25%	4	3.51
Ninguno	7	6.14

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Gráfico 16. Resultados Pregunta N° 16



Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Comunidad Puñachisag.

Elaborado por: Egda. Cristina Alexandra Sailema Melgar.

Análisis: El 76,32% de los habitantes están dispuestos a colaborar con la entidad administradora para que se les provea del sistema de alcantarillado sanitario en un 100%, mientras que el 16% de habitantes colaboraría solamente un 50%, el 3,51% de la población colaboraría en un 25%, y el 6,14% no estaría dispuesto a colaborar.

Interpretación: Gran parte de la población estaría dispuesta a colaborar el 100% con la entidad administradora para combatir los problemas sanitarios ya que el objetivo principal de los pobladores es mejorar las condiciones sanitarias en las que se encuentran.

4.2 Comprobación de la Hipótesis

Con el objetivo de comprobar la hipótesis establecida se empleará la prueba estadística del Chi-cuadrado, ya que es una prueba útil. Esta prueba está relacionada con la diferencia entre el conjunto de frecuencias observadas en una muestra y el conjunto de frecuencias teóricas esperadas de la misma muestra. Se aplicará la siguiente fórmula:

$$x = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

En donde:

x = Chi – cuadrado

Σ = Sumatoria

F_o = Frecuencia observada.

F_e = Frecuencia esperada o teórica.

La aplicación de esta fórmula requiere:

- Encontrar la diferencia entre la frecuencia observada y la esperada.
- Elevar al cuadrado estas diferencias.
- Dividir cada frecuencia elevada al cuadrado entre la correspondiente frecuencia esperada.
- Sumar los cocientes restantes.

El margen de error será del 5% el cual se convierte en un nivel de confianza de 0.05 con el que se busca los datos en la tabla del chi-cuadrado.

En donde:

$$Gl = (f - 1) * (c - 1)$$

Gl = Grado de libertad.

f = Filas.

c = Columnas.

Para obtener el chi-cuadrado según la tabla de distribución del chi cuadrado que consta en el libro de Estadística de Triola, pg. # 737, se buscó el grado de libertad y el nivel de confianza y así se obtuvo el chi-cuadrado en la tabla ($X^2 t$) que se compara con el chi-cuadrado calculado ($X^2 c$). De acuerdo a este criterio se determina que si el $X^2 c$ es mayor o igual que el $X^2 t$ se acepta la hipótesis de trabajo y se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis: Las aguas servidas si inciden en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag–Barrio El Progreso del cantón Quero provincia de Tungurahua.

H_0 = Las aguas servidas NO inciden en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag–Barrio El Progreso del cantón Quero provincia de Tungurahua.

H_1 = Las aguas servidas SI inciden en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag–Barrio El Progreso del cantón Quero provincia de Tungurahua.

Tabla 22. FRECUENCIAS ESPERADAS

PREGUNTA	RESPUESTA		TOTAL
	SI	NO	
1	60	54	114
2	89	25	114
3	35	79	114
4	114	0	114
5	114	0	114
6	114	0	114
7	114	0	114
8	87	27	114
TOTAL	727	185	912

Tabla 23. TABLA DE CONTINGENCIA

PREGUNTA	ALTERNATIVA	fo	fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
1	SI	60	90.88	953.57	10.49
	NO	54	23.13	952.96	41.2
2	SI	89	90.88	3.53	0.04
	NO	25	23.13	3.5	0.15
3	SI	35	90.88	3122.57	34.36
	NO	79	23.13	3121.46	134.95
4	SI	114	90.88	534.53	5.88
	NO	0	23.13	535	23.13
5	SI	114	90.88	534.53	5.88
	NO	0	23.13	535	23.13
6	SI	114	90.88	534.53	5.88
	NO	0	23.13	535	23.13
7	SI	114	90.88	534.53	5.88
	NO	0	23.13	535	23.13
8	SI	87	90.88	15.05	0.17
	NO	27	23.13	14.98	0.65
TOTAL					338.05

$$Gl = (f - 1) * (c - 1)$$

$$Gl = (8 - 1) * (2 - 1)$$

$$Gl = 7.0$$

En función de la tabla de distribución del chi cuadrado que consta en el libro de Estadística de Triola, pg. # 737 $X^2t = 14.07$

El chi cuadrado calculado es $X^2c = 338.05$

El $X^2c > X^2t$, por lo cual se acepta la hipótesis planteada, las aguas servidas SI inciden en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag–Barrio El Progreso.

Fuente: (Triola, 2004)

4.3 Interpretación de Resultados

Tabuladas las encuestas se puede interpretar que la población no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, razón por la que los habitantes no cuentan con todas las unidades sanitarias de aseo, la manera en que éstos desalojan las aguas residuales no es la correcta ya que lo hacen por los terrenos de cultivos hacia un pozo séptico donde quedan enterrados los residuos siendo esto un medio para atraer animales como insectos o roedores portadores de enfermedades que colaboran con la contaminación del medio ambiente además de causar una insalubridad en los habitantes, llevándolos a vivir en malas condiciones sanitarias.

4.4 Verificación de la Hipótesis

La validez de la hipótesis se demuestra con los datos obtenidos en las encuestas y las observaciones de campo.

Después de la investigación realizada en la zona de estudio se comprobó que el actual manejo de las aguas residuales influye directamente en la salud de los habitantes de la comunidad Puñachisag-Barrio El Progreso.

La falta de un adecuado sistema de evacuación de aguas servidas ha ocasionado un foco de infección en los moradores del sector, así como también afecta a los cultivos y al medio ambiente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Realizadas las encuestas y tabulados los datos de los habitantes de la Comunidad Puñachisag-Barrio El Progreso del Cantón Quero Provincia de Tungurahua se puede concluir que:

- El 100% de los habitantes del Barrio El Progreso no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario para el desalojo de las aguas servidas.
- El 85.96% de la población señala que el mal manejo de las aguas servidas genera contaminación en el medio ambiente y provoca graves problemas en la salud de los ciudadanos.
- El barrio El Progreso no cuenta con todos los servicios básicos necesarios por lo que las condiciones sanitarias en las que habitan son regulares.
- La totalidad de la muestra en estudio afirma no tener atención por parte de las autoridades, en lo que se refiere al manejo de las aguas residuales.

5.2 Recomendaciones

- De acuerdo a las condiciones sanitarias actuales se recomienda el diseño y construcción de un sistema de alcantarillado sanitario que cumplan con las normas y códigos vigentes, para evacuar las aguas servidas.
- Realizar un estudio para identificar el grado de contaminación en el medio ambiente, así como también las enfermedades que se generan.
- Dotar al barrio de un proyecto sanitario para la correcta disposición de las aguas servidas, y así mejorar las condiciones sanitarias en las que se encuentran actualmente.
- Se recomienda dar a conocer este problema a las autoridades encargadas para la debida atención a los habitantes del sector.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

TEMA: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO DEL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Ubicación Geográfica del Cantón Quero

El Cantón Quero, es uno de los nueve cantones de la Provincia de Tungurahua, situado al sur oeste de la misma, a una distancia de 20 kilómetros de la Ciudad de Ambato, creado mediante Decreto Supremo, bajo la presidencia del General Guillermo Rodríguez Lara, el 27 de Julio de 1972. Su cabecera Cantonal es la Ciudad de Quero, situada geográficamente a 78° 30´ latitud sur y 1° 15´ longitud oeste, a una altura media de 3.038 m.s.n.m., el clima de la zona es agradable, alcanzando temperaturas que fluctúan entre los 12° y 18° C.

6.1.2 Extensión Territorial del Cantón Quero

El Cantón Quero tiene una extensión territorial es de 179 Km², de los cuales 123 hectáreas son urbanas, 45 Km² corresponden a la Parroquia Yanayacu, y 35 Km² a Rumipamba.

La jurisdicción del Cantón, está estructurado por las parroquias: La Matriz, cuya cabecera cantonal es la Ciudad de Quero, y las Parroquias rurales Yanayacu y Rumipamba, además se encuentra integrado por comunidades jurídicas dentro del Cantón.

Ilustración 6. Sectorización del Cantón Quero



Fuente: (Quero G. M., 2010)

6.1.3 Ubicación y Extensión Territorial del Barrio El Progreso

El Barrio El Progreso perteneciente al Cantón Quero geográficamente se encuentra ubicado al Sur de la Provincia de Tungurahua a unos 30 Km de la ciudad de Ambato, las coordenadas según el sistema WGS 84 son: Norte 9'844.330 y Este 767.700, con una altura promedio de 3152 m.s.n.m. siendo este el barrio más grande de la Comunidad Puñachisag, con aproximadamente 45 hectáreas, que limita: al norte barrio El Centro, al sur barrio Catequilla, al este barrio La Liberta, al oeste quebrada Cotohuayco.

6.1.4 Población del Barrio El Progreso

La población actual del Barrio El Progreso según datos proporcionados por el GAD Municipal de Quero es aproximadamente de 200 familias con un promedio de 4 habitantes por vivienda, es decir 800 habitantes.

Los datos del INEC censo 2010 reflejan que la población del Cantón Quero es de 19205 habitantes con una tasa de crecimiento del 0,61%.

Tabla 24. Población y Tasas de crecimiento según Parroquias del Cantón Quero

CÓDIGO	Nombre de parroquia	2010			2001			Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
180650	QUERO	7,027	7,227	14,254	6,703	6,908	13,611	0.52%	0.50%	0.51%
180651	RUMIPAMBA	1,460	1,513	2,973	1,357	1,373	2,730	0.81%	1.08%	0.95%
180652	YANAYACU - MOCHAPATA	1,002	976	1,978	933	913	1,846	0.79%	0.74%	0.77%

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

6.1.5 Aspecto Socio-Económico del Cantón Quero

La actividad económica del Cantón Quero en la zona rural, se basa principalmente en el cultivo y producción de la tierra, generalmente este trabajo se cumple de manera manual, y muy poco mecanizada y tecnificada; se cultiva productos de ciclo corto, como es la papa, cebolla colorada, cebolla blanca, habas, zanahoria amarilla, melloco, ocas, etc. Como actividad alternativa y que ha tomado fuerza es el cultivo de productos de ciclo largo, como es el pasto para la ganadería especialmente en las zonas altas donde los habitantes se han dedicado al engorde de ganado vacuno, ovino, y a la lechería.

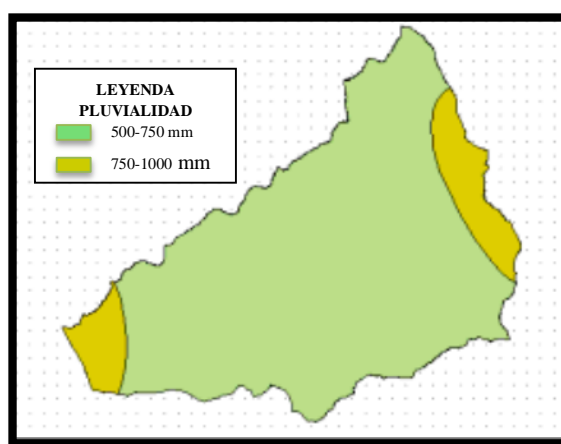
Siendo Quero un Cantón eminentemente agrícola, existe una independencia económica entre el hombre del campo y la ciudad, manteniendo su relación comercial tanto con su cabecera Cantonal (Ciudad de Quero), como con los demás centros urbanos de la Provincia de Tungurahua y de Chimborazo, adicionalmente, en virtud del funcionamiento del Centro de Comercialización de Productos Agrícolas CECOPAQ en la Ciudad de Quero, tiene una comercialización directa con las provincias de la sierra, costa y oriente, convirtiéndolo al Cantón Quero, en un abastecedor de los principales productos agrícolas, ganado para consumo, y la lechería y sus derivados para todos los sectores. En la zona urbana, la mayor parte de la población tiene su actividad en la artesanía y en el comercio y la agricultura en menores proporciones que en el sector rural. En los últimos años, el Cantón Quero, ha experimentado un incremento considerable en su población y en el número de viviendas, así como también, se ha determinado una variación considerable en la actividad productiva de su gente, ha mostrado un desarrollo principalmente en la agricultura, ganadería, artesanía y el comercio, debido al funcionamiento de algunos centros comerciales, como es el Centro de Comercialización de Productos Agrícolas; sin embargo no existe una real capacitación y tecnificación para realizar cultivos programados y alternativos, lo que ocasiona que en ciertas épocas exista una sobre producción de determinado producto, y en otras exista escasez, tampoco existe un nivel organizativo de mejorar el modus vivendi del hombre del campo, lo que se complica un poco más por la falta de atención de las entidades encargadas de salud, saneamiento, y otros servicios básicos, lo que hace que Quero tenga un índice alto de pobreza y una alta demanda de sus necesidades que resultan insatisfechas.

Fuente: (G.A.D. Municipal de Quero, 2015)

6.1.1 Características Climatológicas del Cantón Quero

El clima del Cantón corresponde al ecuatorial mesotérmico semihúmedo. El período de precipitaciones más importante, está comprendido entre los meses de Febrero y Julio (59 a 69mm/mes) y temperaturas que fluctúan entre los 13 y 16°C. Los meses con menor precipitación comprenden entre Agosto y Enero (en promedio 35mm/mes) y con temperaturas que fluctúan entre los 11 y 13°C. La precipitación media anual es de 606mm. La temperatura disminuye con la altitud, así, 13°C en Puñachisag, 6°C en la cumbre del Mulmul, con variaciones importantes de temperatura diaria. La radiación solar y las precipitaciones aumentan con la altura (600mm de lluvia a 3000msnm), más de 1500 a 3878msnm.

Ilustración 7. Mapa de Isoyetas del Cantón Quero

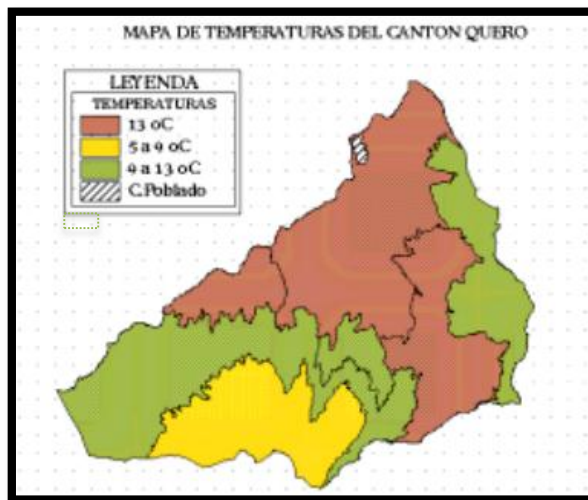


6.1.2 Zonas Climáticas

6.1.2.1 Zona muy fría – Húmeda

Localizada al sur del cantón cubriendo las partes altas del volcán Igualata sobre los 3800 msnm; y en el sector este cubriendo la parte somital del volcán Mulmul; las temperaturas fluctúan entre 5 y 9 °C y los suelos en estos sectores permanecen secos menos de tres meses al año.

Ilustración 8. Mapa de Temperaturas del Cantón Quero



Fuente: (G.A.D. Municipal de Quero, s.f.)

6.1.2.2 Zona fría – Húmeda

Se localiza al sur y este del cantón ocupando los flancos medios e inferiores del volcán Igualata sobre los 3.600 msnm aproximadamente, y los flancos altos, medios y bajos de los volcanes Huisla y Mulmul sobre los 3.400 msnm aproximadamente. Las temperaturas fluctúan entre 9 y 13 °C y los suelos también permanecen secos menos de tres meses al año.

El mapa de isoyetas permite determinar que en la parte central la precipitación oscila entre 500 y 750 mm., mientras que en los extremos suroeste y oriental, la precipitación varía entre 750 y 1.000 mm., en los dos casos corresponden a promedios anuales.

6.1.2.3 Zona fría – Semi Húmeda

Se ubica en la parte centro sur del cantón entre los sectores Hualcanga Nicolás, Hualcanga San Luis y Mantales, aproximadamente entre los 3.400 y 3.600 msnm.; las temperaturas varían entre 9 y 13 °C y los suelos permanecen secos de 3 a 6 meses al año. La precipitación oscila entre 500 y 750 mm., como promedio anual.

6.1.2.4 Zona temperada – Húmeda

Se localiza en la parte noroeste entre los sectores: Ipolongo, Huangal Bajo, La Dolorosa y Yanayacu y, en la parte centro oriental y sureste del cantón, entre los sectores: Shaushi Grande, Jaloa El Rosario, Mulmul y El Guanto. Las temperaturas son mayores a 13 °C y los suelos permanecen secos menos de tres meses al año. La precipitación oscila entre 500 y 750 mm., como promedio anual.

6.1.2.5 Zona Temperada – Seca

Ocupa las zonas bajas del cantón con alturas inferiores a los 3.400 msnm aproximadamente; los sectores que se incluyen en esta zona son: Quero, Limpe Chico, San Vicente, La Unión, El Placer, Hualcanga Santa Anita, Rumipamba y Yuyaligui Alto, principalmente. Las temperaturas son mayores a 13 °C y los suelos permanecen secos de 6 a 9 meses al año. La precipitación media anual oscila entre 500 y 750 mm.

6.1.3 Uso del Suelo

El área total urbana (incluyendo las tres parroquias) es de 275 hectáreas, de las cuales un 20% corresponde a vías y el 80% restante corresponde a los lotes. Los principales usos urbanos en cuanto a la ocupación del suelo, corresponden a vivienda y equipamiento.

Para la ciudad de Quero, el área más densamente ocupada está en torno al parque central de la ciudad, con prolongaciones hacia el mercado central y hacia la Plaza Juan de Alarcón.

Dentro del conjunto urbano, los espacios más significantes corresponden a equipamientos de carácter comunal como son el educativo, deportivo y recreacional (estadio, coliseo, canchas de uso múltiple, parque infantil, etc), de abastecimiento (mercados), y espacios públicos (plazas, parques).

Debido a la excelente calidad de suelos aptos para el uso agrícola, en el cantón Quero la principal actividad económica que se desarrolla es precisamente la agrícola, por lo que la mayoría de las familias se dedican a ella. Esta actividad ocupa una superficie de 14.705 hectáreas de terrenos cultivables lo que determina una interdependencia entre las zona urbana y rural.

Una investigación realizada por la municipalidad en la que se realizaron talleres parroquiales con la participación de todas las comunidades, llegó a establecer las principales actividades económicas, mismas que se detallan a continuación:

Tabla 25. Actividades Económicas por Parroquias

PARROQUIAS	ACTIVIDAD ECONÓMICA, EXPRESADA COMO % DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA TOTAL				
	AGRICULTURA	GANADERIA	LECHERA	ARTESANIAS	TOTAL
MATRIZ	75%	15%		10%	100%
RUMIPAMBA	85%	15%			100%
YANAYAKU	40%	50%	10%		100%
TOTAL CANTONAL	67%	27%	3%	3%	100%

Fuente: (G.A.D. Municipal de Quero, s.f.)

De forma general, las zonas con pendientes menores al 20% se ocupan con cultivos de ciclo corto aprovechando de manera ideal este tipo de zonas; sin embargo continuando hacia la parte norte, existe una zona intermedia con pendientes mayores al 70% donde se realizan cultivos, sobreexplotando así la capacidad del suelo, puesto que existe una alta concentración de cultivos que se alternan con pajonales.

La principal producción que se da en el cantón, corresponde a patatas, cebolla colorada, habas y algunos tipos de frutas; entre los 2.800 y 3.000 msnm. Además se cultiva el ajo en las altitudes que va desde 3.000 a 4.300 msnm, utilizando terrenos planos y de pendientes.

6.1.4 Servicios Básicos

Acorde a la Ley de Régimen Municipal, al municipio de Quero le corresponde suministrar los servicios básicos como agua, alcantarillado, energía eléctrica, recolección de residuos sólidos, etc. Estos se describen brevemente a continuación:

6.1.4.1 Abastecimiento de Agua Potable

La red de distribución actual fue construida hace más 27 años por lo que actualmente se encuentra en estado regular con una pérdida de caudal del 30%.

En la actualidad el abastecimiento de agua mediante red pública en el centro urbano es del 95% con un promedio diario de servicio de tres horas. Para la zona rural la cobertura es en Rumipamba el 90% y Yanayacu el 85% de las viviendas.

6.1.4.2 Aguas Servidas - Alcantarillado

El 75.42% de las viviendas posee un sistema de eliminación de aguas servidas por medio de pozo ciego o letrina, el 19% de las viviendas se conectan directamente a la red pública de alcantarillado sanitario, y el 5.58% elimina las aguas servidas por medios no clasificados.

El área urbana cuenta con una cobertura del 95% en el servicio de alcantarillado sanitario y pluvial; en la zona rural únicamente la cabecera parroquial de Yanayacu cuenta con la red de alcantarillado y en la parroquia Rumipamba se encuentra en construcción. No existe un tratamiento final de aguas servidas, son descargas directas principalmente a la Quebrada Cotohuayco y al Río Quero, con la consecuente contaminación del río.

6.1.4.3 Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica es satisfactorio en las parroquias del cantón Quero, pues los porcentajes de dotación del servicio están sobre el 83.70% y el punto máximo con un porcentaje de 91.60%, existiendo una ligera diferencia de 7.90% entre el área urbana y rural.

6.1.4.4 Telefonía

El servicio telefónico es deficiente pues existe cobertura solo en dos parroquias de las cinco, en las que el servicio abarca únicamente el 17.24% de la población.

6.1.4.5 Recolección de Desechos Sólidos

Este servicio abarca únicamente al área urbana de la cabecera cantonal con una cobertura del 80%, la frecuencia de recolección es de 2 días a la semana. La disposición final es por medio de un Relleno Sanitario manual que abarca un área de 2.500 m².

6.1.4.6 Sistemas de Riego

Existe un elevado y permanente déficit de agua de riego, pues Quero cuenta con 14.705 hectáreas de terrenos cultivables, de los cual es únicamente las partes bajas del cantón (8% de la superficie cultivable) son regados por el Canal de Riego Mocha Quero Pelileo que constituye aproximadamente 1.165 hectáreas de terrenos cultivables.

Fuente: (G.A.D. Municipal de Quero, s.f.)

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El análisis e interpretación de resultados refleja la necesidad urgente de la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario, con la debida planta de tratamiento que recoja las aguas servidas del Barrio El Progreso perteneciente a la Comunidad Puñachisag del Cantón Quero.

Debido al alto crecimiento poblacional, el GAD Municipal de Quero se ve en la necesidad de proveer al sector de este servicio básico, lo cual no ha sido posible por el alto costo que representa la inversión en los estudios.

El presente estudio será un aporte personal para dar solución a la falta de infraestructura sanitaria en dicho sector, logrando así una correcta disposición final de las aguas residuales y por ende se eliminará la contaminación y enfermedades que se dan por la falta de un sistema de alcantarillado sanitario, logrando una condición sanitaria optima en los habitantes del sector en estudio.

La propuesta contara con la información necesaria para la ejecución de dicho proyecto.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Las condiciones sanitarias actuales del barrio El Progreso perteneciente a la comunidad Puñachisag del cantón Quero son REGULARES, debido a que no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, para una correcta disposición final de las aguas residuales.

La falta de esta infraestructura sanitaria y una planta de tratamiento de aguas servidas, ha generado problemas de contaminación ambiental, así como también ha ocasionado enfermedades en los habitantes del sector.

El propósito fundamental de esta investigación es mejorar las condiciones sanitarias, de la comunidad y aportar para su desarrollo, con un adecuado diseño para la evacuación de las aguas servidas, y su debido tratamiento.

Por tal razón se considera indispensable realizar la presente investigación para dar solución al problema sanitario que posee el Barrio El Progreso.

De esta forma se justifica plenamente la realización de este proyecto.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para los habitantes de la Comunidad Puñachisag - Barrio El Progreso del Cantón Quero Provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico del sector para definir el trazado correcto del proyecto.
- Realizar el diseño Hidráulico – Sanitario del sistema de alcantarillado de acuerdo a los códigos y normas vigentes.
- Elaborar el presupuesto referencial del estudio, y planos necesarios para la construcción del sistema.
- Identificar el impacto ambiental que generará la realización de una red de alcantarillado sanitario en el sector.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible ya que existe el apoyo por parte de los habitantes del Barrio El Progreso y del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero con los recursos económicos necesarios para la ejecución de este proyecto.

El barrio El Progreso cuenta con vías de fácil acceso, que ayudarán para el ingreso tanto de personas, como maquinaria que se utilizará en la construcción de la obra.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Sistema de Alcantarillado Sanitario

Es un conjunto de tuberías que trabaja a gravedad, tiene como finalidad recolectar las aguas sanitarias producidas domésticamente, y conducir las a una planta de depuración para luego verterlas al cauce.

La red de tuberías está constituida por una red secundaria, una red principal, colectores y emisarios.

6.6.2 Período de Diseño (n)

Es el intervalo de tiempo en el cual un proyecto de alcantarillado sanitario funciona en condiciones óptimas.

El período óptimo de diseño de una obra de ingeniería es una función del factor de economía de escala y de la tasa de actualización.

Para la selección del período de diseño de las obras, se tendrá en cuenta las facilidades de ampliación y el impacto ambiental de ejecución de la obra.

Basándonos en las recomendaciones del EX – IEOS el período de diseño para una red de alcantarillado sanitario es de 20 – 30 años.

6.6.3 Índice de Crecimiento Poblacional

Según el literal de 4.1.3 de la norma EX – IEOS 005-9-2. Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, exponencial, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos. Debe contarse con la información del INEC de los últimos censos.

Tabla 26. Población del Cantón Quero

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN DEL CANTÓN QUERO
1990	15.997
2001	18.187
2010	19.205

Fuente: Datos INEC

6.6.3.1 Método Aritmético

Para obtener la tasa de crecimiento aplicaremos la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{t} * 100$$
$$Pf = Pa (1 + r * t)$$

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

t = Período en años.

r = Tasa de Crecimiento.

6.6.3.2 Método Geométrico

Para obtener la tasa de crecimiento aplicaremos la siguiente fórmula:

$$r = \left(\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) * 100$$
$$Pf = Pa (1 + r)^t$$

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

t = Período en años.

r = Tasa de Crecimiento.

6.6.3.3 Método Exponencial

Para obtener la tasa de crecimiento aplicaremos la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\text{Ln} \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{t} * 100$$
$$Pf = Pa * e^{(r*t)}$$

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

t = Período en años.

r = Tasa de Crecimiento.

Para escoger el índice de crecimiento con el que se realizaran los cálculos nos basamos en los tres tipos de gráfico generados por cada uno de los métodos en los cuales nos fijamos en la línea de tendencia y en el R² el cual es un valor que va desde 0 a 1 y mientras más se acerque a 1 será el valor que mejor nos sirve para los cálculos.

En caso de que los tres métodos tengan el mismo valor de R² se trabajara con el recomendado por la norma EX – IEOS que es el método geométrico.

6.6.4 Población Futura

El cálculo de la población futura se realiza en función del periodo de diseño, el cual depende en gran parte de la vida útil de los elementos del sistema para obras como plantas de depuración y tuberías. La fórmula para este cálculo será la del método escogido como indica e numeral anterior.

6.6.5 Densidad Poblacional Futura (Dpf)

Es la distribución del número de habitantes a través del territorio, su cálculo se hará con la siguiente formula:

$$Dpf = \frac{Población}{Área}$$

6.6.6 Dotación de Agua Potable

Es el consumo de agua potable por cada habitante, por cada día. Se expresa en litros por habitante por día (lt/hab/día).

Los factores que se consideran en la dotación son: clima, nivel de vida, actividad productiva, abastecimiento privado, servicios comunales o públicos, facilidad de drenaje, calidad de agua, administración del sistema y precisión del mismo.

6.6.6.1 Dotación Actual (Da)

Es el consumo actual de agua potable de una persona utilizada en un día.

A falta de datos, y para estudios de factibilidad se podrán utilizar las dotaciones recomendadas en EX – IEOS.

Tabla 27. Dotaciones Recomendadas

POBLACION (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lt/hab/día)
Hasta 5.000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
5.000 a 50.000	Frío	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
más de 50.000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: EX – IEOS.

6.6.6.2 Dotación Futura (Df)

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/hab/día por cada habitante durante el período de diseño.

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

6.6.7 Caudales de Diseño

6.6.7.1 Caudal Medio Diario (Qmd)

El caudal medio diario de aguas residuales domésticas se calculará para el principio y final del período de diseño. Este caudal será el producto de la población aportante y de las dotaciones de agua potable correspondientes al inicio y final del periodo de diseño, afectado por el coeficiente de retorno.

$$Pf = Dpf * \text{Área de aportación}$$

$$Qmd = \frac{Pf * Dpf}{86400}$$

6.6.7.2 Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)

Es el consumo de agua potable utilizada para todas las actividades domésticas menos pérdidas.

El caudal medio diario sanitario se calcula con la siguiente fórmula:

$$Qmds = C * Qmd$$

Dónde:

$Qmds = \text{Caudal Medio Diario Sanitario (lt/sg)}$

$C = \text{Coeficiente de retorno (60\% – 80\%)}$

$Qmd = \text{Caudal Medio Diario de Agua Potable (lt/sg)}$

6.6.7.3 Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (Qi)

Se utiliza para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, la norma EX – IEOS nos recomienda que el factor de simultaneidad (M) para poblaciones menores a 1000 habitantes sea M=4 y para poblaciones mayores a 1000 habitantes M=2.0 – 2.5. También

para calcular el valor M se puede utilizar varios métodos, siendo unos de los más utilizados el de HARMON cuyo rango se encuentra entre (2-3.8).

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

Dónde:

Q_i = Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (lt/sg)

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/sg)

M = Factor de Simultaneidad

$$M = 1 + \left[\frac{14}{4 + \sqrt{Pf}} \right]$$

6.6.7.4 Caudal por Infiltración (Q_{inf})

Depende del nivel freático o de las aguas de escorrentía que se filtran a través de fisuras, juntas o uniones. Su fórmula es:

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

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por Infiltración (lt/sg)

L = Longitud del tramo de tubería

K_i = Valor de infiltración que se tomará un valor de 0.0005 de acuerdo a las condiciones de la siguiente tabla.

Tabla 28. Valores de Infiltración en Tuberías

Nivel Freático	Tubos H.S.		Tubos P.V.C.	
	UNIÓN		UNIÓN	
	Mortero H.S.	Caucho	Pegante	Caucho
Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma EX - IEOS

6.6.7.5 Caudal por Conexiones Erradas (Q_e)

Este caudal se da por malas conexiones, y se lo calcula con un valor del 5% - 10% del valor del caudal máximo horario o instantáneo sanitario.

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

Dónde:

$Q_e = \text{Caudal por Conexiones Erradas (lt/sg)}$

$Q_i = \text{Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (lt/sg)}$

6.6.7.6 Caudal de Diseño Sanitario (Q_s)

Este caudal se lo calcula con la sumatoria del caudal máximo horario sanitario, caudal de infiltración y el caudal por conexiones erradas.

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

Para una población de hasta 1000 habitantes se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo de red de alcantarillado de $2.20 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$ que equivale a la descarga de un inodoro.

Fuente: Apuntes de Mecánica de Fluidos.

6.6.8 Pendiente (S)

Las pendientes deben determinarse de manera que la velocidad de escurrimiento no sea menor que las admisibles, la pendiente mínima que se debe utilizar según la norma EX-IEOS es el 4% pero como se dificulta replantear en obra se recomienda que sea el 5%.

La pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0.6 m/sg, transportando el caudal máximo con un nivel de agua de 75%(0.75%D) del diámetro.

$$S = \frac{Cota_{inicial} - Cota_{final}}{L} * 100$$

6.6.9 Coeficiente de rugosidad (n)

Tabla 29. Velocidades Máximas a Tubo Lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendado

MATERIAL	Velocidad Máxima (m/sg)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD n
Hormigón Simple	4.00	0.13
Con uniones de mortero	4.00	0.13
Con uniones de Neopreno para nivel freático alto	3.50 - 4.00	0.13
Asbesto Cemento	4.50 - 5.00	0.011
Plástico	4.5	0.011

Fuente: Norma EX - IEOS

6.6.10 Diámetro Calculado de la Tubería (\emptyset)

El diámetro calculado está en función del caudal sanitario de las aguas servidas.

La norma ex EX-IEOS nos indica que el diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 200mm.

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

6.6.11 Velocidad (V)

Considerando que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud, podemos utilizar las siguientes fórmulas:

Fórmula de Manning:

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

Dónde:

V= Velocidad (m/sg)

n = Coeficiente de Rugosidad

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

El Radio Hidráulico se define como:

$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

Dónde:

R= Radio Hidráulico (m/sg)

n = Coeficiente de Rugosidad

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

6.6.11.1 Flujo en Tuberías con Sección Llena

La fórmula de Manning relaciona la pendiente, diámetro, caudal y velocidad.

El Radio Hidráulico es:

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

Sustituyendo el valor del radio hidráulico R en la ecuación de la velocidad de Manning será:

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

En función del caudal: $Q = V * A$

Dónde:

$Q =$ Caudal (m^3/sg)

$A =$ Área de la sección circular (m^2)

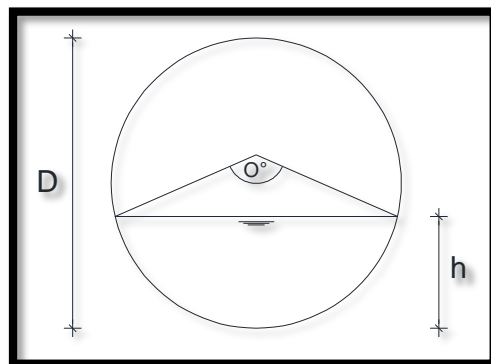
$$Q = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2}$$

6.6.11.2 Flujo en Tuberías con Sección Parcialmente Llena

En los sistemas sanitarios y pluviales, las alcantarillas circulares se proyectan para funcionar a tubo parcialmente lleno.

La condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire, por lo que, en el diseño es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico. Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

Ilustración 9. Secciones Parcialmente Llenas



Dónde:

D=diámetro calculado

h=calado de agua

Fuente: Apuntes de alcantarillado

En el grafico se establece las relaciones hidráulicas para secciones parcialmente llenas, utilizando las siguientes fórmulas:

El ángulo central θ (en grado sexagesimal)

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

Radio Hidráulico:

$$R_{p\ell\ell} = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2\pi\theta}\right)$$

Sustituyendo el valor del radio hidráulico R en la ecuación de la velocidad de Manning para tubería parcialmente llena será:

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

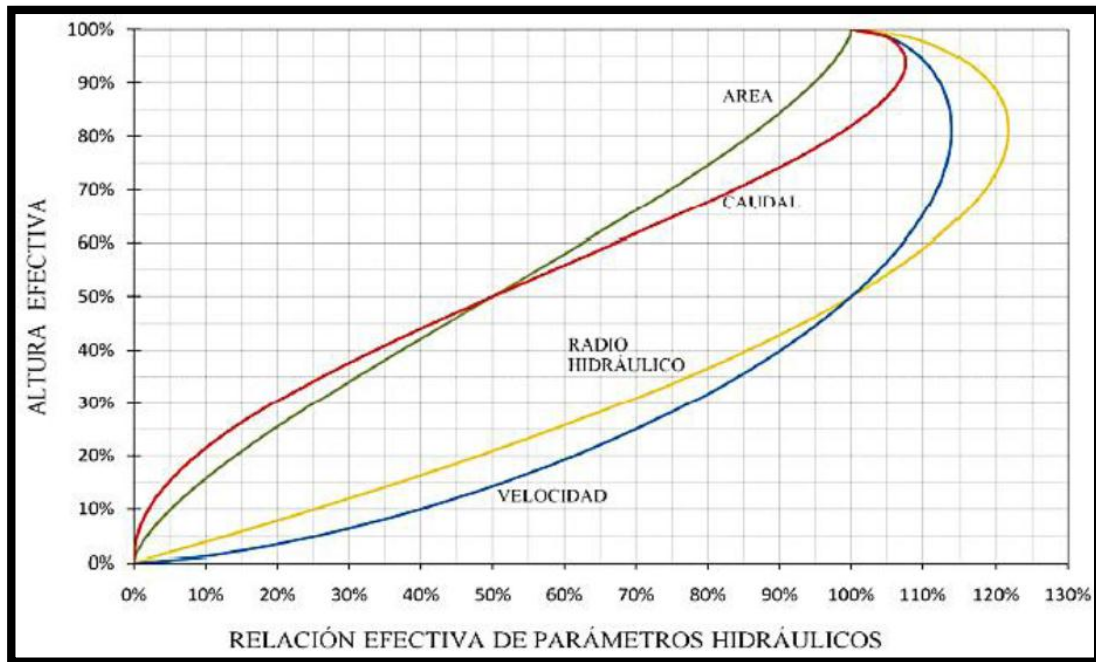
$$Q_{p\ell\ell} = \frac{D^{8/3}}{7257.15 n (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360\operatorname{sen}\theta)^{5/3} * S^{1/2}$$

6.6.12 Relaciones Hidráulicas

En la aplicación común de diseño, con un caudal conocido, y seleccionados el diámetro y la pendiente se debe determinar las relaciones hidráulicas reales (velocidad, profundidad de escurrimiento) con la finalidad de controlar el régimen de la transición (pozos de visita) y asegurar velocidades de arrastre de sedimentos adecuados.

Durante el diseño del sistema, normalmente se conoce la relación entre el caudal de diseño (q) y el caudal a tubo lleno (Q) (q/Q) y se desea hallar la relación entre la velocidad real (v) y la velocidad a tubo lleno V (v/V). La solución a este problema no es directa pero se puede obtener en forma sencilla con la gráfica de las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidad (v/V), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real).

Ilustración 10. Curvas de las Propiedades Hidráulicas para el flujo en tuberías a Gravedad



Fuente: (Eddy, 1995)

6.6.13 Criterios de Diseño

6.6.13.1 Velocidad Mínima (V_{min})

Según la norma EX – IEOS la velocidad mínima para tubería PVC será de (0.3 m/sg)

6.6.13.2 Velocidad Máxima (V_{max})

Según la norma EX – IEOS la velocidad máxima para tubería PVC será de (4.5 m/sg). Como indica en la tabla 29.

6.6.13.3 Pendiente Mínima (S_{min})

Mediante el criterio de la velocidad para el diseño de alcantarillado, la pendiente mínima podemos determinar con la ecuación de Manning.

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

6.6.13.4 Pendiente Máxima (S_{max})

Mediante el criterio de la velocidad para el diseño de alcantarillado, la pendiente máxima podemos determinar con la ecuación de Manning.

$$S_{max} = \left(\frac{V * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2$$

6.6.13.5 Fuerza Tractiva (τ)

La fuerza tractiva o tensión de arrastre es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. La fuerza tractiva se considera aceptable cuando sea mayor o igual a 1Pa (Pascal).

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

Dónde:

$\tau =$ Tensión Tractiva

$\delta =$ Densidad del agua = 1000 kg/m³

$R_h =$ Radio Hidráulico Parcialmente Lleno

$S =$ Gradiente Hidráulica

6.6.13.6 Relación de Caudales

Es importante también considerar el valor de la relación de caudales que se obtiene al dividir el caudal el caudal parcialmente lleno para el caudal de la tubería totalmente llena. Este valor se considera debe ser mayor al 10% para evitar la sedimentación.

$$\frac{Q_{pLL}}{Q_{TLL}} * 100 > 10\%$$

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 Período de Diseño (n)

Para nuestro proyecto tomaremos un período de diseño de 25 años, esto basándonos en las recomendaciones del EX – IEOS .

$$n=25 \text{ años}$$

6.7.2 Índice de Crecimiento Poblacional

6.7.2.1 Método Aritmético

Tabla 30. Tasa de Crecimiento Método Aritmético

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN DEL CANTÓN QUERO	PERÍODO DE TIEMPO (t) años	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	15.997	-	-
2001	18.187	11	1.25
2010	19.205	9	0.62

$$r = \frac{19.205}{18.187} - 1 * 100 = 0.62$$

$$r \text{ (promedio)} = \frac{(1.25 + 0.62)\%}{2}$$

$$r = \frac{18.187}{15.997} - 1 * 100 = 1.25$$

$$r \text{ (promedio)} = 0.94\%$$

6.7.2.2 Método Geométrico

Tabla 31. Tasa de Crecimiento Método Geométrico

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN DEL CANTÓN QUERO	PERÍODO DE TIEMPO (t) años	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	15.997	-	-
2001	18.187	11	1.17
2010	19.205	9	0.61

$$r = \left(\left(\frac{19.205}{18.187} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \right) * 100 = 0.61$$

$$r \text{ (promedio)} = \frac{(1.17 + 0.61)\%}{2}$$

$$r = \left(\left(\frac{18.187}{15.997} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right) * 100 = 1.17$$

$$r \text{ (promedio)} = 0.89\%$$

6.7.2.3 Método Exponencial

Tabla 32. Tasa de Crecimiento Método Exponencial

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN DEL CANTÓN QUERO	PERÍODO DE TIEMPO (t) años	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	15.997	-	-
2001	18.187	11	1.17
2010	19.205	9	0.61

$$r = \frac{\text{Ln}\left(\frac{19.205}{18.187}\right)}{9} * 100 = 0.61$$

$$r = \frac{\text{Ln}\left(\frac{18.187}{15.997}\right)}{11} * 100 = 1.17$$

$$r (\text{promedio}) = \frac{(1.17 + 0.61)\%}{2}$$

$$r (\text{promedio}) = 0.89\%$$

Con los métodos aplicados anteriormente obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 33. Tasa de Crecimiento Poblacional

MÉTODO	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
Aritmético	0,93
Geométrico	0,89
Exponencial	0,89

Debido a que los 3 métodos tienen el mismo valor de R², trabajaremos con el método geométrico sugerido por la norma EX – IEOS, cuyo índice de crecimiento es r=0,89%, debido a que el sector en estudio tiene problema de migración constantes.

6.7.3 Población Futura (Método Geométrico)

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

$$Pf = 800 (1 + 0.0089)^{25}$$

$$Pf = 998 \text{ habitantes}$$

6.7.4 Densidad Poblacional Futura (Dpf)

$$Dpf = \frac{\text{Población}}{\text{Área}}$$

$$Dpf = \frac{998 \text{ habitantes}}{14.1 \text{ Há}}$$

$$Dpf = 71.00 \frac{\text{hab.}}{\text{Há}}$$

6.7.5 Dotación de Agua Potable

6.7.5.1 Dotación Actual (Da)

De acuerdo a nuestra población que es de 998 habitantes, y nuestro sector que tiene un clima templado se tomará una dotación de 150 lt/hab/día que es la media para estas características y es la recomendada por la norma EX – IEOS como podemos observar en la tabla 27.

6.7.5.2 Dotación Futura (Df)

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

$$Df = 150 \text{ lt/hab/día} + 1\text{lt/hab/día} * (25)$$

$$Df = 175 \text{ lt/hab/día}$$

6.7.6 Caudales de Diseño

6.7.6.1 Caudal Medio Diario (Qmd)

$$Qmd = \frac{Pf * Dpf}{86400}$$

$$Pf = Dpf * \text{Área de aportación}$$

$$Pf = 71.00 \frac{\text{hab.}}{\text{Há}} * 0.48 \text{ Há}$$

$$Pf = 34.00 \text{ habitantes}$$

$$Qmd = \frac{34.00 \text{ hab} * 175 \text{ lt/hab/día}}{86400}$$

$$Qmd = 0.069 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

6.7.6.2 Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)

$$Qmds = C * Qmd$$

$$Qmds = 60\% * 0.069 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

$$Qmds = 0.041 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

6.7.6.3 Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (Qi)

$$Qi = Qmds * M$$

$$M = 1 + \left[\frac{14}{4 + \sqrt{Pf}} \right]$$

$$M = 4.35 \cong 4$$

$$M = 1 + \left[\frac{14}{4 + \sqrt{\frac{34.00}{1000}}} \right]$$

$$Qi = 0.041 \frac{\text{lt}}{\text{sg}} * 4$$

$$Q_i = 0.17 \frac{lt}{sg}$$

6.7.6.4 Caudal por Infiltración (Q_{inf})

El sector en estudio tiene un nivel freático alto, en este estudio se trabajará con tubería de PVC con unión de caucho. Con el valor de 0.0005 recomendado en la tabla 28.

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

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lt/sg/m} * 100\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.05 \frac{lt}{sg}$$

6.7.6.5 Caudal por Conexiones Erradas (Q_e)

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

$$Q_e = (10\%) * 0.17 \frac{lt}{sg}$$

$$Q_e = 0.017 \frac{lt}{sg}$$

6.7.6.6 Caudal de Diseño Sanitario (Q_s)

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

$$Q_s = 0.17 \frac{lt}{sg} + 0.05 \frac{lt}{sg} + 0.017 \frac{lt}{sg}$$

$$Q_s = 0.24 \frac{lt}{sg}$$

Para una población de hasta 1000 habitantes se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo de red de alcantarillado de $2.20 \frac{lt}{sg}$ que equivale a la descarga de un inodoro.

6.7.7 Pendiente (S)

$$S = \frac{Cota_{inicial} - Cota_{final}}{L} * 100$$

$$S = \frac{3246.49 - 3243.13}{100\text{m}} * 100$$

$$S = 3.36$$

6.7.8 Coeficiente de rugosidad (n)

En este proyecto utilizaremos una tubería PVC cuyo coeficiente de rugosidad es 0.011, como se puede observar en la tabla 29 que es el valor recomendado por la norma EX – IEOS.

6.7.9 Diámetro Calculado de la Tubería (Ø)

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

$$D = \left(\frac{(2.20/1000) * 0.011}{0.312 * 0.0336^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = 54.50mm$$

$$D_{\text{mínimo}} = 200mm \cong 0.2m$$

Tenemos un diámetro calculado menor al mínimo. La norma ex EX-IEOS nos indica que el diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 200mm.

6.7.10 Criterios de Diseño

6.7.10.1 Velocidad Mínima (Vmin)

Según la norma EX – IEOS la velocidad mínima para tubería PVC será de (0.3 m/sg)

6.7.10.2 Velocidad Máxima (Vmax)

Según la norma EX – IEOS la velocidad máxima para tubería PVC será de (4.5 m/sg)

6.7.10.3 Pendiente Mínima (Smin)

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

$$S_{min} = \left(\frac{0.30 * 0.011}{0.336 * 0.2^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.0008 \cong 0.08\%$$

6.7.10.4 Pendiente Máxima (Smax)

$$S_{max} = \left(\frac{V * n}{0.397 * D^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{max} = \left(\frac{4.50 * 0.011}{0.397 * 0.2^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{max} = 0.1330 \cong 13.30\%$$

6.7.10.5 Caudal a Sección Totalmente Llena (Q_{TLL})

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

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{0.011} * (0.20)^{2/3} * (0.033)^{1/2}$$

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0.011} * (0.20)^{8/3} * (0.033)^{1/2}$$

$$V_{TLL} = 2.24 \text{ m/sg}$$

$$Q_{TLL} = 70.49 \text{ lt/sg}$$

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

$$0.3 \text{ m/sg} < 2.24 \text{ m/sg} > 4.5 \text{ m/sg} \quad \mathbf{OK}$$

$$V_{PLL} \geq V_{MIN}$$

La velocidad mínima recomendada es 0.60 m/sg, sin embargo considerando que la velocidad mínima no debe permitir sedimentación algunos autores consideran que la velocidad mínima para tramos iniciales se puede aceptar hasta 0.3 m/sg.

Una de las alternativas para el cálculo de la sección totalmente lleno podemos utilizar el software H canales que es un programa que nos facilita el diseño de canales y estructuras hidráulicas, ya que es fácil e intuitivo su uso, cuya autoría es Ing. Máximo Villón.

Este software proporciona una herramienta novedosa y fácil de utilizar para el ingeniero que trabaje en el campo del diseño de canales y estructuras hidráulicas.

- Permite simplificar los cálculos laboriosos.

- Permite simular el diseño de canales, variando cualquier parámetro hidráulico como: diferentes condiciones de rugosidad, pendiente, forma, y dimensiones del canal.
- Reduce enormemente el tiempo de cálculo.
- Permite obtener un diseño óptimo.

Para aplicar este software debemos seguir los siguientes pasos:

Abrimos el programa >> Caudales >> Sección Circular.

Llenamos los datos y finalmente damos clic en Calcular y el programa nos arroja resultados de: caudal y velocidad de la tubería totalmente llena.

Datos:

$$D = 0.2 \text{ m}$$

$$S = 0.0336$$

$$n = 0.011$$

Resultados:

$$Q_{TLL} = 0.0711 \text{ m}^3/\text{sg} \cong 71.1 \text{ lt}/\text{sg}$$

$$V_{TLL} = 2.26 \text{ m}/\text{sg}$$

6.7.10.6 Caudal a Sección Parcialmente Llena (Q_{PLL})

Datos:

$$Q_{PLL} = 0.0022 \text{ m}^3/\text{sg}$$

$$D = 0.2 \text{ m}$$

$$S = 0.033$$

$$n = 0.011$$

Para el cálculo de la sección parcialmente llena podemos utilizar el programa H canales siguiendo los siguientes pasos:

Abrimos el programa >> Tirante Normal >> Sección Circular.

Llenamos los datos y finalmente damos clic en Calcular y el programa nos arroja resultados de: radio hidráulico, peralte efectivo, velocidad de la tubería parcialmente llena.

Lugar:		BARRIO EL PROGRESO		Proyecto:		CANTARILLADO SANITARIO	
Tramo:		P1 - P2		Revestimiento:			
Datos:							
Caudal (Q):	0.0022	m3/s					
Diámetro (d):	0.2	m					
Rugosidad (n):	0.011						
Pendiente (S):	0.0336	m/m					
Resultados:							
Tirante normal (y):	0.0241	m	Perímetro mojado (p):	0.1419	m		
Area hidráulica (A):	0.0022	m2	Radio hidráulico (R):	0.0152	m		
Espejo de agua (T):	0.1303	m	Velocidad (v):	1.0214	m/s		
Número de Froude (F):	2.5366		Energía específica (E):	0.0773	m-Kg/Kg		
Tipo de flujo:	Supercrítico						

Resultados:

$$R_h = 0.0152 \text{ m}$$

$$h = 0.0241 \text{ m}$$

$$V_{PLL} = 1.02 \text{ m/sg}$$

6.7.10.7 Fuerza Tractiva (τ)

$$\tau = \delta * g * R *$$

$$\tau = 1.000 \text{ kg/m}^3 * 9.81 \text{ m/sg} * 0.0152 \text{ m} * 0.0336 \text{ m/m}$$

$$\tau = 5.01 > 1Pa \quad OK$$

6.7.10.8 Relación de Caudales

Es importante también considerar el valor de la relación de caudales que se obtiene al dividir el caudal el caudal parcialmente lleno para el caudal de la tubería totalmente llena. Este valor se considera debe ser mayor al 10% para evitar la sedimentación.

$$\frac{Q_{pLL}}{Q_{TLL}} * 100 = \frac{2.2 \text{ lt/sg}}{70.40 \text{ lt/sg}} * 100 = 3.13\%$$

Nota: La relación entre caudales debe ser mayor al 10% para evitar la sedimentación, en nuestro caso esto no se cumple porque trabajamos con el diámetro mínimo exigido en la norma.

6.7.11 Tabla 34. Tabla de cálculo de los Parámetros Hidráulicos de la red de Alcantarillado Sanitario.

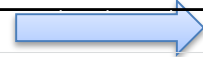


TABLA DE CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

UBICACIÓN: BARRIO EL PROGRESO DEL CANTÓN QUERO		CÁLCULO: CRISTINA SAILEMA		DOTACIÓN DE AGUA POTABLE: 150 l/hab/día		POBLACION ACTUAL: 800 hab		ÁREA DEL PROYECTO: 14.10 Ha																				
REVISÓ: ING. FRANCISCO PAZMIÑO		DENSIDAD= 1000 kg/m ³		DENSIDAD POBLACIONAL: 95 hab/Ha		POBLACION FUTURA: 998 hab		COEFICIENTE MANNING (n)= 0.011		HOJA No: 1																		
FECHA: A GOStO 2015		Q _{min} = 2.2 L/seg		TIPO DE TUBERÍA= PVC		V _{min} TLL= 0.6 m/sg		V _{máx} = 4.50 m/sg		V _{min} PLL= 0.3 m/sg																		
CALLE	POZO	LONGITUD POR TRAMOS	COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)			DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRÁCTIVA						
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES MÍNIMO %	MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} l/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} l/sg	CAUDAL ASUMIDO q _{PLL} l/sg	VELOCIDAD V _{PLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLL} /Q _{TLL}	V _{PLL} /V _{TLL}	τ pa	NOTA	
TRAMO A	P1 (CAB.)	100	3246.49	3244.99	1.5	3.36	3.36	0.24	13.29	SI	24.33	200	71.123	2.262	SI	50	0.2584	2.2	1.02	SI	15.2	24.1	SI	0.030932	0.45	5.01	SI	
	P2		3243.13	3241.63	1.5																							
	P2		3243.13	3241.63	1.5	4.88	4.88	0.24	13.29	SI	29.65	200	85.714	2.727	SI	50	0.5275	2.2	1.16	SI	14	22.1	SI	0.025667	0.43	6.7	SI	
	P3		3238.25	3236.75	1.5																							
	P3		3238.25	3236.75	1.5	8.5	8.5	0.24	13.29	SI	29.09	200	113.123	3.599	SI	50	0.6621	2.2	1.41	SI	12.3	19.3	SI	0.019448	0.39	10.26	SI	
	P4		3234	3232.5	1.5																							
	P4		3234	3232.5	1.5	9.36	9.36	0.24	13.29	SI	31.46	200	118.708	3.776	SI	50	0.8559	2.2	1.46	SI	12	18.9	SI	0.018533	0.39	11.02	SI	
	P5		3228.25	3225.95	2.3																							
	P5		3228.25	3225.05	3.2	9.34	9.34	0.24	13.29	SI	34.24	200	118.581	3.772	SI	50	1.0712	2.2	1.46	SI	12	18.9	SI	0.018555	0.39	11	SI	
	P6		3219.08	3217.58	1.5																							
	P6		3219.08	3215.58	3.5	12.92	12.92	0.24	13.29	SI	34.01	200	139.468	4.437	SI	50	1.2381	2.2	1.64	SI	11.2	17.5	SI	0.015774	0.37	14.2	SI	
	P7		3209.33	3207.83	1.5																							
	P7		3209.33	3204.33	5	11.62	11.62	0.24	13.29	SI	36.85	200	132.265	4.207	SI	50	1.4534	2.2	1.58	SI	11.5	18	SI	0.016633	0.38	13.11	SI	
	P8		3196.53	3195.03	1.5																							
	P8		3196.53	3192.93	3.6	11.59	11.59	0.24	13.29	SI	38.96	200	132.094	4.202	SI	50	1.6849	2.2	1.52	SI	11.8	18.4	SI	0.016655	0.36	13.42	SI	
	P9		3184.58	3183.08	1.5																							
	P9		3184.58	3180.08	4.5	11.61	11.61	0.24	13.29	SI	40.66	200	132.208	4.206	SI	50	1.8894	2.2	1.64	SI	11.2	17.5	SI	0.01664	0.39	12.76	SI	
	P10		3172.87	3171.37	1.5																							
	P10		3172.87	3170.37	2.5	10.14	10.14	0.24	13.29	SI	43.8	200	123.555	3.930	SI	50	2.1532	2.2	1.51	SI	11.8	18.5	SI	0.017806	0.38	11.74	SI	
	P11		3161.73	3160.23	1.5																							
	P11		3161.73	3159.23	2.5	10	10	0.24	13.29	SI	45.51	200	122.699	3.903	SI	50	2.3685	2.3685	1.53	SI	12.3	19.3	SI	0.019303	0.39	12.07	SI	
	P12		3152.73	3151.23	1.5																							
	P12		3152.73	3148.73	4	12.64	12.64	0.24	13.29	SI	45.28	200	137.948	4.388	SI	50	2.6269	2.6269	1.7134	SI	12.2	19.2	SI	0.019043	0.39	15.13	SI	
	P13		3137.59	3136.09	1.5																							
	P13		3137.59	3136.09	1.5	10.52	10.52	0.24	13.29	SI	47.63	200	125.849	4.003	SI	50	2.7421	2.7421	1.628	SI	13.02	20.4	SI	0.021789	0.41	13.44	SI	
	P14		3131.28	3129.78	1.5																							
	P14		3131.28	3129.78	1.5	10.45	10.45	0.24	13.29	SI	48.21	200	125.430	3.990	SI	50	2.8228	2.8228	1.6384	SI	13.2	20.8	SI	0.022505	0.41	13.53	SI	
	P15		3125.01	3123.51	1.5																							
	P15		3125.01	3123.51	1.5	8.26	8.26	0.24	13.29	SI	50.99	200	111.515	3.547	SI	50	2.9138	2.9138	1.5236	SI	14.1	22.3	SI	0.026129	0.43	11.43	SI	
	P.EX		33.65	3122.23	3120.73	1.5																						

CONTINÚA

CALLE	POZO	LONGITUD POR TRAMOS	COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO						RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRACTIVA			
			TERRENO mm	PROYECTO mm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBILIS		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TL} l/s	VELOCIDAD		CAUDAL q _{nl} l/s	CAUDAL ASUMIDO q _{pl} l/s	VELOCIDAD		RADIO HÍDRULICO R _{hL} (mm)	ACUA h (mm)	NOTA	q _{nl} /Q _{TL}	V _{PLI} /V _{TL}	τ Pa	NOTA		
								MÍNIMO %	MÁXIMA %					V _{TL} m/s	NOTA			V _{nl} m/s	NOTA									
TRAMO B	P1 (CAB.)	40	3246.49	3244.99	1.5	2.25	2.25	0.24	13.29	SI	19.57	200	58.201363	1.8514376	SI	50	0.1184	2.2	0.8876	SI	16.6	26.6	SI	0.0378	0.48	3.66	SI	
	P16		3248.09	3244.09	4																							
	P16		3248.09	3244.09	4																							
	P17	40	3246.31	3243.31	3	1.95	1.95	0.24	13.29	SI	25.63	200	54.18252	1.7235946	SI	50	0.2261	2.2	0.8441	SI	17.1	27.5	SI	0.0406	0.49	3.27	SI	
	P17		3246.31	3243.31	3																							
	P18	20	3245.07	3243.07	2	1.2	1.2	0.24	13.29	SI	30.37	200	42.504266	1.3520988	SI	50	0.2789	2.2	0.7119	SI	19.1	30.9	SI	0.05176	0.53	2.25	SI	
	P18		3245.07	3243.07	2																							
	P19	100	3242.13	3240.63	1.5	2.44	2.44	0.24	13.29	SI	34.25	200	60.608957	1.9280253	SI	50	0.548	2.2	0.9131	SI	16.3	26.1	SI	0.0363	0.47	3.9	SI	
	P19		3242.13	3240.63	1.5																							
	P20	80	3239.33	3237.83	1.5	3.5	3.5	0.24	13.29	SI	36.34	200	72.589853	2.3091484	SI	50	0.7687	2.2	1.0361	SI	15	23.9	SI	0.03031	0.45	5.15	SI	
	P20		3239.33	3237.83	1.5																							
	P21	70	3235.3	3233.8	1.5	5.76	5.76	0.24	13.29	SI	36.01	200	93.122181	2.9623001	SI	50	0.9625	2.2	1.2333	SI	13.4	21.2	SI	0.02362	0.42	7.57	SI	
	P21		3235.3	3233.8	1.5																							
	P22	80	3226.24	3224.74	1.5	11.33	11.33	0.24	13.29	SI	34.21	200	130.60411	4.154634	SI	50	1.1778	2.2	1.562	SI	11.5	18.1	SI	0.01684	0.38	12.8	SI	
	P22		3226.24	3224.74	1.5																							
	P23	90	3219.22	3217.72	1.5	7.8	7.8	0.24	13.29	SI	39.42	200	108.36504	3.4471892	SI	50	1.4254	2.2	1.3711	SI	12.6	19.7	SI	0.0203	0.4	9.64	SI	
	P23		3219.22	3217.72	1.5																							
	P24	70	3214.29	3212.79	1.5	7.04	7.04	0.24	13.29	SI	41.99	200	102.95044	3.274946	SI	50	1.603	2.2	1.3229	SI	12.8	20.2	SI	0.02137	0.4	8.84	SI	
	P24		3214.29	3212.79	1.5																							
	P25	18	3213.09	3211.59	1.5	6.67	6.67	0.24	13.29	SI	42.86	200	100.20856	3.1877242	SI	50	1.6482	2.2	1.2982	SI	13	20.5	SI	0.02195	0.41	8.51	SI	
	P25		3213.09	3211.59	1.5																							
	TRAMO C	P26	84	3214.6	3210.6	4	1.18	1.18	0.24	13.29	SI	61.97	200	42.148575	1.340784	SI	50	1.8527	2.2	0.7077	SI	19.2	31.1	SI	0.0522	0.53	2.22	SI
		P26		3214.6	3210.6	4																						
P27		20	3212.32	3210.32	2	1.4	1.4	0.24	13.29	SI	60.55	200	45.909854	1.4604337	SI	50	1.8974	2.2	0.7515	SI	18.5	29.8	SI	0.04792	0.51	2.54	SI	
P27			3212.32	3210.32	2																							
P28		100	3201.42	3199.92	1.5	10.4	10.4	0.24	13.29	SI	43.69	200	125.12917	3.9804712	SI	50	2.1665	2.2	1.516	SI	11.8	18.4	SI	0.01758	0.38	12	SI	
P28			3201.42	3199.92	1.5																							
P29		100	3194.17	3192.67	1.5	7.25	7.25	0.24	13.29	SI	48.85	200	104.47464	3.3234322	SI	50	2.4356	2.4356	1.3792	SI	13.4	21.1	SI	0.02331	0.41	9.53	SI	
P29			3194.17	3191.97	2.2																							
P30		45	3189.28	3187.78	1.5	9.31	9.31	0.24	13.29	SI	47.49	200	118.39047	3.766107	SI	50	2.5594	2.5594	1.5278	SI	12.9	20.4	SI	0.02162	0.41	11.8	SI	
P30			3189.28	3184.78	4.5																							
P31		100	3173.28	3171.78	1.5	13	13	0.24	13.29	SI	46.31	200	139.89867	4.4503021	SI	50	2.8285	2.8285	1.7693	SI	12.5	19.7	SI	0.02022	0.4	15.9	SI	
P31			3173.28	3169.78	3.5																							
P32		40	3166.52	3165.02	1.5	11.9	11.9	0.24	13.29	SI	47.77	200	133.84908	4.2578592	SI	50	2.9388	2.9388	1.7354	SI	13	20.5	SI	0.02196	0.41	15.2	SI	
P32			3166.52	3164.32	2.2																							
P33		48	3160.45	3158.95	1.5	11.19	11.19	0.24	13.29	SI	49.02	200	129.79469	4.1288857	SI	50	3.054	3.054	1.7183	SI	13.4	21.2	SI	0.02353	0.42	14.7	SI	
P33			3160.45	3158.25	2.2																							
P34		59	3153.27	3151.77	1.5	10.98	10.98	0.24	13.29	SI	49.95	200	128.57101	4.0899593	SI	50	3.1805	3.1805	1.7279	SI	13.7	21.7	SI	0.02474	0.42	14.8	SI	
P34			3153.27	3150.77	2.5																							
P35		100	3140.53	3139.03	1.5	11.74	11.74	0.24	13.29	SI	50.79	200	132.94621	4.2291381	SI	50	3.4389	3.4389	1.8109	SI	14	22.2	SI	0.02587	0.43	16.1	SI	
P35			3140.53	3139.03	1.5																							
P36		60	3134.97	3133.47	1.5	9.27	9.27	0.24	13.29	SI	54.02	200	118.13586	3.7580079	SI	50	3.6004	3.6004	1.6904	SI	15.1	24	SI	0.03048	0.45	13.7	SI	
P36			3134.97	3133.47	1.5																							
P37		40	3131.09	3129.59	1.5	9.7	9.7	0.24	13.29	SI	54.1	200	120.84474	3.8441797	SI	50	3.6989	3.6989	1.7314	SI	15.1	24.1	SI	0.03061	0.45	14.4	SI	
P37		3131.09	3129.59	1.5																								
P38	40	3127.51	3126.01	1.5	8.95	8.95	0.24	13.29	SI	55.41	200	116.07894	3.6925751	SI	50	3.7861	3.7861	1.6951	SI	15.6	24.8	SI	0.03262	0.46	13.7	SI		
P38		3127.51	3126.01	1.5																								
P15	26.1	3125.01	3123.51	1.5	9.58	9.58	0.24	13.29	SI	54.95	200	120.09492	3.8203273	SI	50	3.8313	3.8313	1.5273	SI	16.8	26.9	SI	0.0319	0.4	15.8	SI		



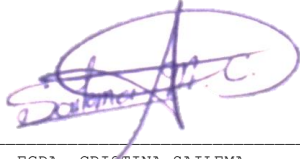


CALLE	POZO	LONGITUD POR TRAMOS	COTA			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRÁCTIVA						
			TERRENO	PROYECTO	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO	ASUMIDO	CAUDAL Q _{TLL} l/s/g	VELOCIDAD V _{TLL} m/s/g	NOTA	RADIO HIDRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} l/s/g	CAUDAL ASUMIDO q _{PLL} l/s/g	VELOCIDAD V _{PLL} m/s/g	NOTA	RADIO HIDRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO		q _{PLL} /Q _{TLL}	V _{PLL} /V _{TLL}	τ pa	NOTA			
								MÍNIMO	MAXIMA													AGUA h (mm)	NOTA							
			mm	mm			%	%	%	mm	mm																			
TRAMO D	P39	30	3186.89	3182.39	4.5	12.97	12.97	0.24	13.29	SI	11.7	200	139.73715	4.4451642	SI	50	0.0721	2.2	1.6374	SI	11.2	17.5	SI	0.01574	0.37	14.3	SI			
	P40		3180	3178.5	1.5																									
	P40		3180	3176.5	3.5																									
	P41	30	3174.31	3172.81	1.5	12.3	12.3	0.24	13.29	SI	15.6	200	136.08005	4.3288284	SI	50	0.1512	2.2	1.6074	SI	11.3	17.7	SI	0.01617	0.37	13.6	SI			
	P41		3174.31	3169.81	4.5																									
	P42	30	3167.56	3166.06	1.5	12.5	12.5	0.24	13.29	SI	18.26	200	137.18193	4.3638803	SI	50	0.2319	2.2	1.6165	SI	11.3	17.7	SI	0.01604	0.37	13.9	SI			
	P42		3167.56	3163.56	4																									
	P43	40	3160.45	3158.95	1.5	11.53	11.53	0.24	13.29	SI	20.62	200	131.7518	4.1911429	SI	50	0.3078	2.2	1.5716	SI	11.5	18	SI	0.0167	0.37	13	SI			
	P43		3195.03	3190.53	4.5																									
	TRAMO E	P44	44	3186.83	3185.33	1.5	11.82	11.82	0.24	13.29	SI	14.34	200	133.3984	4.243523	SI	50	0.1184	2.2	1.5852	SI	11.4	17.9	SI	0.01649	0.37	13.2	SI		
P44			3186.83	3182.33	4.5																									
P45		45	3177.98	3176.48	1.5	13	13	0.24	13.29	SI	18.05	200	139.89867	4.4503021	SI	50	0.2293	2.2	1.6388	SI	11.2	17.5	SI	0.01573	0.37	14.3	SI			
P45			3177.98	3175.48	2.5																									
P46		40	3172.31	3170.81	1.5	11.68	11.68	0.24	13.29	SI	21.4	200	132.60604	4.2183173	SI	50	0.3423	2.2	1.5787	SI	11.5	17.9	SI	0.01659	0.37	13.2	SI			
P46			3172.31	3168.31	4																									
P47		30	3166.3	3164.8	1.5	11.7	11.7	0.24	13.29	SI	23.16	200	132.71953	4.2219273	SI	50	0.423	2.2	1.5796	SI	11.4	17.9	SI	0.01658	0.37	13.1	SI			
P47			3166.3	3161.3	5																									
P48		30	3159.22	3157.72	1.5	11.93	11.93	0.24	13.29	SI	24.61	200	134.01769	4.2632229	SI	50	0.5021	2.2	1.5904	SI	11.4	17.8	SI	0.01642	0.37	13.3	SI			
P48			3159.22	3154.72	4.5																									
P34	25	3153.27	3151.77	1.5	11.8	11.8	0.24	13.29	SI	25.29	200	133.2855	4.2399313	SI	50	0.5371	2.2	1.5843	SI	11.4	17.9	SI	0.01651	0.37	13.2	SI				

6.8 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

6.8.1 PRESUPUESTO

A continuación se detalla el presupuesto referencial de la obra, así como también el análisis de precios unitarios de cada rubro.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PRESUPUESTO REFERENCIAL			
UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO					
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO					
NOVIEMBRE DEL 2015					
PLAZO: 60 DIAS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	2,92	285,35	833,22
2	DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO	M2	895,45	6,01	5.381,65
3	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0.00-2.00 M	M3	4.244,05	4,45	18.886,02
4	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01-4.00 M	M3	1.003,24	5,20	5.216,85
5	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 4.01-6.00 M	M3	17,75	6,41	113,78
6	POZO DE REVISION H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	U	21,00	544,85	11.441,85
7	POZO DE REVISION H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	U	18,00	643,59	11.584,62
8	POZO DE REVISION H=4.01-6.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	U	9,00	756,54	6.808,86
9	ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCAVACION Y RELLENO	U	114,00	131,79	15.024,06
10	SUMINISTRO, PROVISION E INSTALACION TUBERIA MULTIPLE PVC D=200MM Y ACCESORIOS	ML	2.873,05	19,86	57.058,77
11	SALTO DE DESVIO PARA POZOS DE REVISION (D=200MM Hmin=0.80m)	ML	43,90	68,99	3.028,66
12	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURA EN CAPAS DE 15 CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	4.692,59	3,54	16.611,77
S U M A T O T A L		U S D		151.990,11	
C O S T O I V A 1 2 %		U S D		18.238,81	
C O S T O T O T A L		U S D		170.228,92	
SON: Ciento Setenta Mil Doscientos Veintiocho Dólares Con 92/100					
 EGDA. CRISTINA SAILEMA REALIZÓ					



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **REPLANTEO Y NIVELACION**

RUBRO: 1

DETALLE:

UNIDAD: **KM**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	3,40
Equipo topográfico incluye prismas, cinta, GPS	1,00	10,00	10,00	10,00	100,00
SUBTOTAL M					103,40

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Cadenero (D2)	1,00	2,82	3,22	10,00	32,20
Topógrafo 2 (C1)	1,00	3,22	3,57	10,00	35,70
SUBTOTAL N					67,90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Estacas de madera	u	60,00	0,90	54,00
Pintura de Caucho	Galón	0,25	11,80	2,95
Clavos de acero	kg	0,02	1,25	0,03
SUBTOTAL O				56,98

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	228,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	57,07
COSTO TOTAL DEL RUBRO	285,35
VALOR OFERTADO	285,35

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO**

RUBRO: 2

DETALLE:

UNIDAD: **M2**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	0.20
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	4.00	3.18	12.72	0.25	3.18
ALBAÑIL (D2)	1.00	3.22	3.22	0.25	0.81
SUBTOTAL N					3.99

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Arena Fina	m3	0.04	10.00	0.40
Piedra bola	m3	0.02	11.00	0.22
SUBTOTAL O				0.62

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.01
VALOR OFERTADO	6.01

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0.00-2.00 M**

RUBRO: 3

DETALLE:

UNIDAD: **M3**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	0,04
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,110	2,75
SUBTOTAL M					2,79

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón (E2)	1,00	3,18	3,18	0,114	0,36
Operador de retroexcavadora (C1)	1,00	3,57	3,57	0,114	0,41
SUBTOTAL N					0,77

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL O				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,56
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,45
VALOR OFERTADO	4,45

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01-4.00 M**

RUBRO: 4

DETALLE

UNIDAD **M3**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	0,04
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,130	3,25
SUBTOTAL M					3,29

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón (E2)	1,00	3,18	3,18	0,130	0,41
Operador de retroexcavadora (C1)	1,00	3,57	3,57	0,130	0,46
SUBTOTAL N					0,87

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL O				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,16
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,20
VALOR OFERTADO	5,20

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 4.01-6.00 M**

RUBRO: 5

DETALLE:

UNIDAD: **M3**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	0,05
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,160	4,00
SUBTOTAL M					4,05

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón (E2)	1,00	3,18	3,18	0,160	0,51
Operador de retroexcavadora (C1)	1,00	3,57	3,57	0,160	0,57
SUBTOTAL N					1,08

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL O				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,13	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25,00	1,28
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,41	
VALOR OFERTADO	6,41	

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: POZO DE REVISION H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL

RUBRO: 6

DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	5.46
Concreteira	0.50	3.75	1.88	6.67	12.53
SUBTOTAL M					17.99

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	2.00	3.18	6.36	6.67	42.40
ALBAÑIL (D2)	2.00	3.22	6.44	6.67	42.93
MAESTRO MAYOR EJECUCION OBRAS CIVILES (C1)	1.00	3.57	3.57	6.67	23.80
SUBTOTAL N					109.13

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento Portland Estandart Tipo I	kg	400.00	0.14	56.00
Arena Fina	m3	1.20	10.00	12.00
Ripio	m3	1.02	10.00	10.20
Agua	m3	0.21	0.30	0.06
Piedra bola	m3	0.40	11.00	4.40
Ladrillo mambón	u	250.00	0.12	30.00
Tabla de monte	u	2.40	1.85	4.44
Clavos	kg	0.05	1.25	0.06
Escalones D=16 mm	u	4.00	3.40	13.60
Tapa de Alcantarillado 220 Lbs Hierro Ductil con visagra	u	1.00	178.00	178.00
SUBTOTAL O				308.76

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	435.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	544.85
VALOR OFERTADO	544.85

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: POZO DE REVISION H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL

RUBRO: 7

DETALLE:

UNIDAD: U

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	7.28
Concreteira	0.50	3.75	1.88	8.89	16.71
SUBTOTAL M					23.99

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	2.00	3.18	6.36	8.89	56.53
ALBAÑIL (D2)	2.00	3.22	6.44	8.89	57.24
MAESTRO MAYOR EJECUCION OBRAS CIVILES (C1)	1.00	3.57	3.57	8.89	31.73
SUBTOTAL N					145.50

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento Portland Estandart Tipo I	kg	450.00	0.14	63.00
Arena Fina	m3	1.40	10.00	14.00
Ripio	m3	1.22	10.00	12.20
Agua	m3	0.28	0.30	0.08
Piedra bola	m3	0.40	11.00	4.40
Ladrillo mambrón	u	350.00	0.12	42.00
Tabla de monte	u	2.40	1.85	4.44
Clavos	kg	0.05	1.25	0.06
Escalones D=16 mm	u	8.00	3.40	27.20
Tapa de Alcantarillado 220 Lbs Hierro Ductil con visagra	u	1.00	178.00	178.00
SUBTOTAL O				345.38

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	514.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	128.72
COSTO TOTAL DEL RUBRO	643.59
VALOR OFERTADO	643.59

Noviembre del 2015

EGDA CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **POZO DE REVISION H=4.01-6.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL**

RUBRO: 8

DETALLE:

UNIDAD: **U**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	9.35
Concretera	0.50	3.75	1.88	11.43	21.49
SUBTOTAL M					30.84

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	2.00	3.18	6.36	11.43	72.69
ALBAÑIL (D2)	2.00	3.22	6.44	11.43	73.60
MAESTRO MAYOR EJECUCION OBRAS CIVILES (C1)	1.00	3.57	3.57	11.43	40.80
SUBTOTAL N					187.09

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento Portland Estandart Tipo I	kg	500.00	0.14	70.00
Arena Fina	m3	1.92	10.00	19.20
Ripio	m3	1.63	10.00	16.30
Agua	m3	0.34	0.30	0.10
Piedra bola	m3	0.40	11.00	4.40
Ladrillo mambrón	u	450.00	0.12	54.00
Tabla de monte	u	2.40	1.85	4.44
Clavos	kg	0.05	1.25	0.06
Escalones D=16 mm	u	12.00	3.40	40.80
Tapa de Alcantarillado 220 Lbs Hierro Ductil con visagra	u	1.00	178.00	178.00
SUBTOTAL O				387.30

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	605.23
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	756.54
VALOR OFERTADO	756.54

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCAVACION Y RELLENO**

RUBRO: 9

DETALLE:

UNIDAD: **U**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	3.01
SUBTOTAL M					3.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	2.00	3.18	6.36	5.30	33.70
ALBAÑIL (D2)	1.00	3.22	3.22	5.30	17.06
MAESTRO MAYOR EJECUCION OBRAS CIVILES (C1)	0.50	3.57	1.79	5.30	9.48
SUBTOTAL N					60.24

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento Portland Estandart Tipo I	kg	50.40	0.14	7.06
Arena Fina	m3	0.27	10.00	2.70
Ripio	m3	0.02	10.00	0.20
Agua	m3	0.02	0.30	0.01
Piedra bola	m3	0.05	11.00	0.55
Ladrillo membrón	u	40.00	0.12	4.80
Acero de Refuerzo Fy=4200 Kg/cm2	Kg	2.00	1.18	2.36
Tubería H.S. M.C. D=150 mm.	ml	7.00	3.50	24.50
SUBTOTAL O				42.18

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	105.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	131.79
VALOR OFERTADO	131.79

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: SUMINISTRO, PROVISION E INSTALACION TUBERIA MULTIPLE PVC D=200MM Y ACCESORIOS

RUBRO: 10

DETALLE:

UNIDAD: M

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5%MO	0.13
SUBTOTAL M					0.13

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	3.00	3.18	9.54	0.16	1.53
ALBAÑIL (D2)	1.00	3.22	3.22	0.16	0.52
MAESTRO MAYOR EJECUCION OBRAS CIVILES (C1)	1.00	3.57	3.57	0.16	0.57
SUBTOTAL N					2.62

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
TUBERIA NOVAFORT 250MM *6M MULTIPLE	U	0.17	70.56	11.76
ANILLO CAUCHO NOVAFORT 250MM	U	0.17	8.25	1.38
SUBTOTAL O				13.14

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	3.97
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.86
VALOR OFERTADO	19.86

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: **SALTO DE DESVIO PARA POZOS DE REVISION (D=200MM Hmin=0.80m)**

RUBRO: 11

DETALLE:

UNIDAD: **M**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO 2.50	0.89
SUBTOTAL M					0.89

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	1.00	3.18	3.18	2.50	7.95
ALBAÑIL (D2)	1.00	3.22	3.22	2.50	8.05
MAESTRO MAYOR EJECUCION OBRAS CIVILES (C1)	0.20	3.57	0.71	2.50	1.78
SUBTOTAL N					17.78

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento Portland Estandart Tipo I	kg	45.45	0.14	6.36
Arena Fina	m3	0.09	10.00	0.90
Ripio	m3	0.20	10.00	2.00
Agua	m3	0.05	0.30	0.02
TUBERIA NOVAFORT 250MM *6M MULTIPLE	U	0.25	70.56	17.64
Tee PVC D=200mm.	u	1.00	4.50	4.50
Codo de PVC D=200 mm	u	1.00	4.50	4.50
Ladrillo membrón	u	5.00	0.12	0.60
SUBTOTAL O				36.52

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	55.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	13.8
COSTO TOTAL DEL RUBRO	68.99
VALOR OFERTADO	68.99

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA
REALIZÓ



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



UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO

RUBRO: RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURA EN CAPAS DE 15 CM INICIAL Y 30 CM FINAL

RUBRO: 12

DETALLE:

UNIDAD: **M3**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% de M.O.				5% MO	0.09
Plancha Compactadora	1.00	3.75	3.75	0.27	1.00
SUBTOTAL M					1.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	1.00	3.18	3.18	0.27	0.85
ALBAÑIL (D2)	1.00	3.22	3.22	0.27	0.86
SUBTOTAL N					1.71

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Agua	m3	0.10	0.30	0.03
SUBTOTAL O				0.03

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				




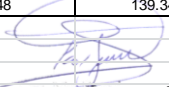
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	25.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.54
VALOR OFERTADO	3.54

Noviembre del 2015

EGDA. CRISTINA SAILEMA

REALIZÓ

6.8.2 CRONOGRAMA

				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS			
UBICACIÓN.- COMUNIDAD PUÑACHISAG-BARRIO EL PROGRESO						PLAZO: 60 DÍAS	
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO EL PROGRESO						MONTO: 151.990,11	
NOVIEMBRE DEL 2015							
REF.	RUBRO DE LA OBRA	COSTO TOTAL	%	T I E M P O			
				D I A S			
				15	15	15	15
1	REPLANTEO Y NIVELACION	833,22	0,55%	833,22			
2	DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO	5.381,65	3,54%	2690,83			2690,83
3	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0.00-2.00 M	18.886,02	12,43%	6295,34	6295,34	6295,34	
4	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01-4.00 M	5.216,85	3,43%		2608,43	2608,43	
5	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 4.01-6.00 M	113,78	0,08%		56,89	56,89	
6	POZO DE REVISION H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	11.441,85	7,53%	3813,95	3813,95	3813,95	
7	POZO DE REVISION H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	11.584,62	7,62%		5792,31	5792,31	
8	POZO DE REVISION H=4.01-6.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	6.808,86	4,48%			3404,43	3404,43
9	ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCAVACION Y RELLENO	15.024,06	9,89%		7512,03	7512,03	
10	SUMINISTRO, PROVISION E INSTALACION TUBERIA MULTIPLE PVC D=200MM Y ACCESORIOS	57.058,77	37,54%	28529,39		28529,39	
11	SALTO DE DESVIO PARA POZOS DE REVISION (D=200MM Hmin=0.80m)	3.028,66	1,99%		1009,55	1009,55	1009,55
12	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURA EN CAPAS DE 15 CM INICIAL Y 30 CM FINAL	16.611,77	10,93%		5537,26	5537,26	5537,26
TOTALES		151.990,11	100,00%				
	AVANCE QUINCENAL %			27,74%	21,47%	42,48%	8,32%
	AVANCE ACUMULADO %			27,74%	49,21%	91,68%	100,00%
	INVERSION QUINCENAL			42.162,72	32.625,76	64.559,57	12.642,07
	INVERSION ACUMULADA			42.162,72	74.788,48	139.348,05	151.990,11
	 EGDA. CRISTINA SAIZ LEIVA REALIZÓ					 ING. FRANCISCO PAZM ÑO TUTOR	

6.8.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para una comprensión adecuada al medio ambiente es necesario un análisis integral de sus aspectos biofísicos, económicos, culturales, demográficos, tecnológicos y sociales. Todos estos factores están firmemente asociados y desempeñan interacciones que explican los cambios estructurales en la relación hombre con su medio ambiente.

Para evaluar la magnitud de los problemas ambientales debe hacerse un análisis que abarque todos sus componentes, considerando el ambiente como una totalidad en la cual los aspectos físicos, biológicos y sociales interactúan y se condicionen recíprocamente formando sistemas dinámicos y cambiantes.

El cambio en la estadística fundamental de la historia de la humanidad que transforma la naturaleza mediante el trabajo, la ciencia y la tecnología, pero para saber en qué medida está la capacidad transformadora entra en contradicción con la conservación de la naturaleza y sus leyes de readaptación y recirculación es la interrogante fundamental que se plantea en la búsqueda de una adecuada relación del hombre y la sociedad con el medio natural.

En la materia de ecología la idea -fuerza es el equilibrio, entendiendo como una categoría de mediación entre conservación y cambio, entre aprovechamiento y restitución de los recursos, entre mejoramiento de las condiciones de vida y la reparación de los daños. El equilibrio es la condición indispensable que garantiza la supervivencia tanto de la naturaleza como del hombre. Sin embargo, el desarrollo económico y social de la humanidad no ha logrado encontrar una adecuada administración de los recursos, pues el ritmo con que se los explota no mantiene el equilibrio deseado.

6.8.3.1 Metodología a utilizar para el estudio del impacto ambiental.

Al realizar el estudio de impacto ambiental se analizará las acciones propias del proyecto, con los parámetros ambientales utilizando métodos de identificación que pueden ser ajustados a las fases del proyecto, arrojando resultados cualitativos y cuantitativos.

El impacto ambiental es el resultado de la ejecución de un proyecto que produce una o más alteraciones en el medio, que pueden ser tanto positivos como negativos.

La identificación de los impactos negativos al ambiente, producidos por las obras del proyecto, se desarrolla en base a una matriz causa-efecto, desarrollada por Leopold (1971).

6.8.3.2 Plan de manejo ambiental.

Para lograr mantener los impactos negativos en una magnitud aceptable, de modo que pueda aceptarse una calidad ambiental y un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de manejo ambiental.

Este plan se hará efectivo en las distintas fases de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación.
- Rehabilitación ambiental.
- Control y prevención de impactos negativos.
- Vigilancia de calidad ambiental.
- Integración al desarrollo local y regional.
- Prevención de desastres.
- Contingencias y compensación.

Todas y cada una de ellas deberán hacer referencia a los aspectos ambientales, en base a su magnitud e importancia de los impactos dichos anteriormente. Cabe aclarar, que este plan se diseñará una vez que se haya identificado la alternativa óptima del sistema a diseñarse.

6.8.3.3 Análisis sobre impacto.

Su propósito es hacer una identificación de todos los posibles impactos positivos y negativos, que podrían causar las posibles alternativas para el proyecto e identificar aquellas que serían no factibles desde el punto de vista ambiental.

Una vez que, desde el punto de vista ambiental se haya dado el visto bueno a las alternativas para ser analizadas en el estudio de factibilidad técnica, debe identificarse cuáles serían los impactos ambientales más relevantes del proyecto, que se estudiará más profundamente en el estudio de impacto ambiental.

El resultado final de este análisis debe ser un informe preliminar de todos los impactos significativos, en el cual identifique las alternativas factibles desde el punto de vista ambiental, y se descarte aquellas que presenten efectos ambientales intolerables y que, por lo tanto, sean inconvenientes. Se deberá presentar una calificación de las diversas alternativas, desde el punto de vista ambiental, de acuerdo a los siguientes criterios:

6.8.3.4 Impacto ambiental positivo.

- Reducción de los índices de mortalidad y morbilidad infantil por enfermedades de origen hídrico.
- Mejora general del nivel de aseo de la ciudad.
- Mejora del nivel de salud de la población.
- Mejorar el estado nutricional infantil conducente, a su vez, al descenso de la mortalidad por muchas causas.
- Mejora las prácticas de higiene personal doméstica de la población y de comodidad para su realización.
- Reducción de gastos para tratamiento médico por la curación de enfermedades de origen hídrico.
- Estímulo al desarrollo local al disponerse de un servicio necesario para la comunidad.
- Creación de puestos temporales de trabajo durante la ejecución del proyecto.
- Revaloración de las propiedades urbanas servidas por la red de alcantarillado.
- Eliminación de los focos de infección, de fuente de malos olores.

6.8.3.5 Impacto ambiental negativo

- Derechos legales sobre el uso de recursos hídricos.
- Contaminación y efectos negativos en comunidades aguas abajo.
- Cambio en el valor de la tierra.
- Problemas de reasentamientos humanos.

Tabla 35. Matriz Causa – Efecto Identificación de Impactos Ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		ACTIVIDADES	LEVANTAMIENTO Y REPOSICION DE LA CAPA DE RODADURA (EMPEDRADO)	EXCAVACION DE ZANJAS	PRESENCIA DE MAQUINARIA	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	LIMPIEZA DE MATERIAL SOBRENANTE Y DESECHOS	RUIDO Y VIBRACIONES
MEDIO MEDIO FISICO	SUELO			X				X		
	AIRE			X	X	X	X		X	X
MEDIO BIOTICO	FLORA			X	X					
	PAISAJE			X	X	X	X	X	X	
MEDIO SOCIO - ECONOMIC O	EMPLEO	X		X	X	X	X	X	X	
	SALUD			X		X	X		X	X
	S. LABORAL	X		X	X	X	X	X	X	
	ECONOMIA			X		X		X	X	

Para la valoración y evaluación de los impactos, siguiendo la metodología de identificación en la Matriz de causa-efecto elaborada, procedemos a dar valores de acuerdo a cuatro parámetros que se tomarán en cuenta para evaluar los posibles impactos socio-ambientales. Los parámetros a valorar y la calificación es la siguiente:

6.8.3.6 MAGNITUD (Ma)

Puntual: Efectos que se producen en un área o sector en particular (1).

Parcial: Efectos que no salen del área de influencia directa (2).

Extenso: Efectos que sobre pasan el área de influencia directa e indirecta (3).

6.8.3.7 IMPORTANCIA (Im)

Baja: Los cambios causados al medioambiente son casi nulos (1).

Media: Los cambios causados al medioambiente son poco significativos (2).

Alta: Los cambios causados al medioambiente son altamente significativos (3).

6.8.3.8 PERSISTENCIA O DURACIÓN (D)

Temporal: Los efectos causados por el impacto tienen durabilidad momentánea (1).

Periódico: Los efectos causados por el impacto tienen durabilidad durante un tiempo determinado (2).

Permanente: Los efectos causados por el impacto tienen una durabilidad de largo tiempo (3).

6.8.3.9 PERSISTENCIA O DURACIÓN (C)

Positivo: Causa efectos positivos al medio ambiente o sociedad. (+1).

Negativo: Causa efectos negativos al medio ambiente o sociedad. (-1).

En cada cuadro de interacción entre la actividad y el componente que se haya identificado que puede haber un posible impacto, colocamos los valores de los parámetros (Ma, Im, D, C), de acuerdo a los criterios de los evaluadores.

En los cuadros de interacción que no hayan posibles impactos colocamos el valor de cero (0).

Luego realizamos la evaluación en cada uno cuadros de interacción, donde se hayan colocado los valores de los parámetros utilizando la siguiente ecuación:

$$Evaluación = Im * C * (0,7 * Ma + 0.3 * D)$$

Y finalmente realizamos las sumatoria de cada una de las filas y columnas respectivamente para obtener el valor total, el cual debe coincidir al sumar, los valores de la sumatoria de las filas y columnas.

Este valor total es el valor del impacto socio-ambiental que generaría el proyecto sea este negativo o positivo.

Este valor total obtenido es el referencia del impacto socio-ambiental que generaría el proyecto sea este negativo o positivo.

Tabla 36. Evaluación de Leopold

EVALUACIÓN DE LEOPOLD		
RANGO	IMPACTO	
-70.1 - 100	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 - 70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 - 50	NEGATIVO	MEDIO
-1 - 25	NEGATIVO	BAJO
1 - 25	POSITIVO	BAJO
25.1 - 50	POSITIVO	MEDIO
50.1 - 80	POSITIVO	ALTO
80.1 - 100	POSITIVO	MUY ALTO

Tabla 37. Valoración Matriz Causa - Efecto

COMPONENTES AMBIENTALES		ACTIVIDADES		LEVANTAMIENTO Y REPOSICION DE LA CAPA DE RODADURA	EXCAVACION DE ZANJAS	PRESENCIA DE MAQUINARIA	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	LIMPIEZA DE MATERIAL SOBRENTE Y DESECHOS	RUIDO Y VIBRACIONES		
MEDIO FISICO	SUELO	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0
		0	0	2	-1	0	0	0	0	1	-1	0	0
MEDIO FISICO	AIRE	0	0	1	1	2	2	1	1	0	0	2	2
		0	0	1	-1	1	-1	2	-1	0	0	2	-1
MEDIO BIOTICO	FLORA	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
		0	0	2	-1	1	-1	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIOTICO	PAISAJE	0	0	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2
		0	0	2	-1	1	-1	1	-1	2	-1	2	-1
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	EMPLEO	3	2	3	2	2	1	3	2	2	1	0	0
		1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	SALUD	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2
		0	0	2	-1	0	0	1	-1	0	0	2	-1
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	S.LABORAL	1	2	2	2	2	2	2	1	2	3	1	2
		1	-1	2	-1	2	-1	2	-1	3	-1	1	-1
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	ECONOMIA	0	0	3	2	0	0	2	2	3	2	1	2
		0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1

Tabla 38. Resultados de Valoración Matriz Causa - Efecto

COMPONENTES AMBIENTALES		ACTIVIDADES								
		LEVANTAMIENTO Y REPOSICION DE LA CAPA DE RODADURA (EMPEDRADO)	EXCAVACION DE ZANJAS	PRESENCIA DE MAQUINARIA	RELLENO DE ZANJAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	LIMPIEZA DE MATERIAL SOBRENTE Y DESECHOS	RUIDO Y VIBRACIONES	SUMATORIA
MEDIO FISICO	SUELO	0	-4	0	0	0	-1	0	0	-5
	AIRE	0	-1	-3.4	-4	-1	0	-4	-1.7	-15.1
MEDIO BIOTICO	FLORA	0	-2	-1	0	0	0	0	0	-3
	PAISAJE	0	-4	-3.4	-3.4	-1	-2.6	-4	0	-18.4
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	EMPLEO	4.8	4.8	2	4.8	1.7	5.4	1.7	0	25.2
	SALUD	0	-4	0	-3.4	-1.7	0	-4	-4	-17.1
	S.LABORAL	-2	-4	-4	-4	-1.7	-6.9	-2	0	-24.6
	ECONOMIA	0	4.8	0	3.4	0	4.8	2	0	15
SUMATORIA		2.8	-9.4	-9.8	-6.6	-3.7	-0.3	-10.3	-5.7	-43

6.8.3.10 RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con los resultados obtenidos del método de Identificación y Valoración de impactos ambientales mediante la Matriz de Leopold, en la etapa de construcción del sistema de alcantarillado sanitario en la comunidad Puñachisag Barrio El Progreso del cantón Quero, provincia de Tungurahua se obtendrá un impacto ambiental negativo debido al que el valor obtenido de la evaluación es de -43 que está en el rango de -25.1 a - 50 que significa un impacto ambiental negativo medio.

Para tratar de mitigar en un porcentaje considerable el impacto ambiental que genera la construcción del presente proyecto se propone las siguientes medidas de mitigación:

Tabla 399. Medidas de Mitigación

IMPACTO	MITIGACIÓN
Alteración del medio biótico y medio físico por excavación.	Realizar la excavación de zanjas de acuerdo a lo planteado en el estudio técnico realizado.
Impacto generado por los desechos y material sobrante.	Luego de finalizada la obra civil se deberá recoger los desechos así como los sobrantes de materiales que se encuentren en el área implicada en el proyecto.
Alteración a las actividades diarias de la población debido a los ruidos y vibraciones.	Optimizar el uso de maquinaria pesada así como de los compactadores al momento del relleno y cumplir los plazos de construcción.
Deterioro de las vías existentes.	Restaurar cumpliendo las especificaciones técnicas las áreas de calzada retiradas para la excavación de zanjas.
Seguridad laboral	Contar con equipos de trabajo adecuados, señalización en el área de incidencia de la obra y tomar medidas de precaución en el traslado de materiales así como al momento de utilización de maquinaria pesada.

6.8.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN:

Replanteo y nivelación, es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

1.2 ESPECIFICACIÓN:

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

El Municipio dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constan en los planos, en base a las cuales el contratista, procede a replantear la obra a ejecutarse.

UNIDAD	Kilómetro (Km).
MATERIALES MÍNIMOS	Estacas de madera, pintura de caucho, clavos de acero.
EQUIPO MÍNIMO	Equipo topográfico, incluye prismas, cinta, GPS
MANO DE OBRA MÍNIMA	Topógrafo 2 (C1), Cadenero (D2).

1.3 FORMA DE PAGO:

El replanteo se medirá por kilómetro. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

2. DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO

2.1 DESCRIPCIÓN:

Se entenderá por desempedrado la operación de remover las piedras de la calzada si hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes y conexiones de agua potable y/o alcantarillado y su almacenamiento por parte del Contratista.

2.1.1 REEMPEDRADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el emporado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendiente y ancho determinados, se humedecerá y compactará con pisón manual.

Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras

maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenos con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

2.2 ESPECIFICACIONES:

Cuando el material de los empedrados puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno de los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador. El cuidado de estos materiales será por cuenta del contratista al igual que su reposición en caso de deterioro o pérdida.

2.3 FORMA DE PAGO:

Los desempedrados se medirán en m² con aproximación a la décima; el número de m² que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

UNIDAD	Metro cuadrado (m ²).
MATERIALES MÍNIMOS	Arena fina, piedra bola.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Albañil (D2).

3. EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 0.00-2.00 M

3.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por excavación de zanja, el remover y quitar la tierra u otros materiales con la utilización de equipo caminero apropiado de tal manera que se pueda conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el Replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

3.2 ESPECIFICACIÓN:

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

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

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

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

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

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replanto de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

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

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el ingeniero fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

3.3 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Se entenderá por terreno de tierra aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Excavación en tierra es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, M, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

3.4 PROFUNDIDAD DEL SUELO

Se establece una excavación de 0.0 a 2.00 m la cual se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2.00 m.

3.5 FORMA DE PAGO:

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

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

UNIDAD	metros cúbicos (m ³)
MATERIALES MÍNIMOS	No contempla la utilización de materiales.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, Retroexcavadora.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Operador de retroexcavadora (C1).
TRANSPORTE	No contempla transporte.

4. EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 2.01-4.00 M

4.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por excavación de zanja, el remover y quitar la tierra u otros materiales con la utilización de equipo caminero apropiado de tal manera que se pueda conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el Replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

4.2 ESPECIFICACIÓN:

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

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

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

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

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

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replanto de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

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

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el ingeniero fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

4.3 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Se entenderá por terreno de tierra aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Excavación en tierra es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, M, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

4.4 PROFUNDIDAD DEL SUELO

Se establece una excavación de 2.01 a 4.00 m la cual se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 4.00 m.

4.5 FORMA DE PAGO:

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

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

UNIDAD	metros cúbicos (m ³)
MATERIALES MÍNIMOS	No contempla la utilización de materiales.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, Retroexcavadora.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Operador de retroexcavadora (C1).
TRANSPORTE	No contempla transporte.

5. EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 4.01-6.00 M

5.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por excavación de zanja, el remover y quitar la tierra u otros materiales con la utilización de equipo caminero apropiado de tal manera que se pueda conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el Replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

5.2 ESPECIFICACIÓN:

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

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

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

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

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

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replanto de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

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

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el ingeniero fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

5.3 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Se entenderá por terreno de tierra aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Excavación en tierra es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, M, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

5.4 PROFUNDIDAD DEL SUELO

Se establece una excavación de 4.01 a 6.00 m la cual se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 6.00 m.

5.5 FORMA DE PAGO:

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

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

UNIDAD	metros cúbicos (m ³)
MATERIALES MÍNIMOS	No contempla la utilización de materiales.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, Retroexcavadora.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Operador de retroexcavadora (C1).
TRANSPORTE	No contempla transporte.

6. POZO DE REVISIÓN H=0.00-2.00M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL

6.1 DEFINICIÓN:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

6.2 ESPECIFICACIONES:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada. La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Dúctil, Hierro Fundido u Hormigón Armado.

6.2.1 Pozo con salto de desvío

La altura máxima de descarga libre será 0.60 m. En caso contrario, se agrandará el diámetro del pozo y se instalará una tubería vertical dentro del mismo que intercepte el chorro de agua y lo conduzca hacia el fondo. El diámetro máximo de la tubería de salto será 300mm. Para caudales mayores y en caso de ser necesario, se diseñarán estructuras especiales de salto.

Los cercos y tapas de HD cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

6.3 FORMA DE PAGO:

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

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HD.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

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

UNIDAD	Unidad (U)
MATERIALES MÍNIMOS	Cemento portland estándar Tipo I, arena fina, ripio, agua, piedra bola, ladrillo mambrón, tabla de monte, clavos, escalones D=16 mm, tapa de alcantarillado 220 lbs hierro dúctil con visagra.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, concretera.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), albañil (D2), maestro mayor en ejecución de obras civiles.
TRANSPORTE	No contempla transporte.

7. POZO DE REVISIÓN H=2.01-4.00M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL

7.1 DEFINICIÓN:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

7.2 ESPECIFICACIONES:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Dúctil, Hierro Fundido u Hormigón Armado.

7.2.1 Pozo con salto de desvío

La altura máxima de descarga libre será 0.60 m. En caso contrario, se agrandará el diámetro del pozo y se instalará una tubería vertical dentro del mismo que intercepte el chorro de agua y lo conduzca hacia el fondo. El diámetro máximo de la tubería de salto será 300mm. Para caudales mayores y en caso de ser necesario, se diseñarán estructuras especiales de salto.

Los cercos y tapas de HD cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

7.3 FORMA DE PAGO:

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

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HD.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

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

UNIDAD	Unidad (U)
MATERIALES MÍNIMOS	Cemento portland estándar Tipo I, arena fina, ripio, agua, piedra bola, ladrillo mamporrón, tabla de monte, clavos, escalones D=16 mm, tapa de alcantarillado 220 lbs hierro dúctil con visagra.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, concretera.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), albañil (D2), maestro mayor en ejecución de obras civiles.
TRANSPORTE	No contempla transporte.

8. POZO DE REVISIÓN H=4.01-6.00M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL

8.1 DEFINICIÓN:

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

8.2 ESPECIFICACIONES:

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Dúctil, Hierro Fundido u Hormigón Armado.

8.2.1 Pozo con salto de desvío

La altura máxima de descarga libre será 0.60 m. En caso contrario, se agrandará el diámetro del pozo y se instalará una tubería vertical dentro del mismo que intercepte el chorro de agua y lo conduzca hacia el fondo. El diámetro máximo de la tubería de salto será 300mm. Para caudales mayores y en caso de ser necesario, se diseñarán estructuras especiales de salto.

Los cercos y tapas de HD cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

8.3 FORMA DE PAGO:

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades. La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HD. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

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

UNIDAD	Unidad (U)
MATERIALES MÍNIMOS	Cemento portland estándar Tipo I, arena fina, ripio, agua, piedra bola, ladrillo mamporrón, tabla de monte, clavos, escalones D=16 mm, tapa de alcantarillado 220 lbs hierro dúctil con visagra.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, concretera.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), albañil (D2), maestro mayor en ejecución de obras civiles.
TRANSPORTE	No contempla transporte.

9. ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO.

9.1 DESCRIPCIÓN:

La conexión del sistema de aguas lluvias y servidas de una edificación, para su eliminación al alcantarillado público, puede realizarse por medio de una canalización, la misma que requiere cambiar de dirección en las esquinas de la edificación para lo cual requiere de una caja de revisión. A la caja de revisión empatan las bajantes de agua lluvia y bajantes de aguas servidas.

9.2 ESPECIFICACIÓN:

Realizar planos y detalles complementarios si fueren del caso, así como un plan de trabajo para aprobación de Fiscalización.

Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN.

Diseño del mortero, para la resistencia mínima especificada.

9.2.1 Durante la ejecución:

Control del ingreso del material, que no debe presentar ninguna falla.

Replanteo y nivelación del sitio donde se construirá las cajas de revisión. Chequeo de las cotas.

Excavación del terreno en donde irán las cajas de revisión según normas especificadas en este documento.

El encofrado, la fundición de la caja y de la tapa de hormigón armado, el masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformadas esquinas redondeadas en el fondo. Todo este proceso será controlado según especificaciones indicadas en este documento.

9.2.2 Posterior a la ejecución:

El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.

9.3 FORMA DE PAGO:

En la construcción de cajas de revisión se medirá por unidad. No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa. El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

UNIDAD	Unidad (u).
MATERIALES MÍNIMOS	Cemento portland estándar Tipo I, arena fina, ripio, agua, piedra bola, ladrillo mambón, acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$, tubería $d=150\text{mm}$.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Albañil (D2), Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).
TRANSPORTE	No aplica.

10. SUMINISTRO, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MULTIPLE PVC D=20MM Y ACCESORIOS

10.1 DESCRIPCIÓN:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la TUBERÍA PVC D= 200mm ESTRUCTURADO para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

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

10.2 ESPECIFICACIÓN:

10.2.1 MATERIALES MÍNIMOS:

Tubería PVC D=200mm estructurado INEN 2059 (incluido caucho).

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

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y la Municipalidad optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la Municipalidad pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

10.3 INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PVC D=200mm

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante. Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

10.3.1 Uniones de sello elastomérico:

Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

10.3.2 Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo. Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

10.3.3 Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano utilizando un material fino (Arena) y únicamente en presencia de conglomerado, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores.

10.3.4 Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración. La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.

- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

10.3.5 Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

10.3.6 Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

10.3.7 Ensayo de presión interna.

Un acople entre tubos de longitud tal que permita la realización de ensayo para todo tipo de junta y con un tapón debidamente anclado en cada extremo, y que garantice hermeticidad, debe ser llenado con agua o aire hasta alcanzar una presión mínima de 50kPa, manteniéndola durante 15 minutos. Durante el ensayo la probeta debe aislarse del sistema presurizador antes de empezar con el ensayo de presión interna. Las probetas deben acondicionarse no más de 1 hora. Se considera que existe hermeticidad si el agua o el aire no se escapan por la junta o por cualquier parte de los tubos ensamblados y la presión no baja de 50 kPa. El intervalo de escala de variación del manómetro para medir la presión debe ser de 5kPa

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

10.3.8 Lubricante

Facilita la penetración entre tuberías sin tener que forzarle a la tubería, permitiendo además un correcto acoplamiento con la unión elastomérica.

10.4 FORMA DE PAGO:

El suministro, instalación y prueba de la TUBERÍA PVC D=200mm ESTRUCTURADA se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

UNIDAD	Metros (M)
MATERIALES MÍNIMOS	Tubería Novafort PVC 200mm que cumplan con las especificaciones, anillo de caucho Novafort 250mm.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Plomero (D2), maestro mayor en ejecución de obras civiles.(C1)
TRANSPORTE	No contempla transporte.

11. SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D=200MM Hmin=0.80m)

11.1 DESCRIPCIÓN:

Consiste en un tramo vertical de tubería PVC., que une la base del pozo de revisión y la tubería o caja de ingreso, esta estructura sirve para disminuir el impacto del agua en el cuerpo del pozo.

11.2 ESPECIFICACIÓN:

Para realizar el salto de desvío se considera, un tramo de tubería vertical de PVC Ø = 200 mm, y como accesorio para el cambio de dirección un codo 90° x 200 mm, por cada salto de desvío.

Las especificaciones de las tuberías y accesorios PVC alcantarillado, son las indicadas para el suministro e instalación de tubería PVC, igualmente las pruebas.

Después de haber colocado un tramo de tubería en la base del pozo, se hormigonará para tener mayor seguridad, posteriormente se rellenará, compactará y se construirá la caja de ingreso al pozo de revisión.

El salto de desvío iniciará en la caja de ingreso y finalizará en el pozo de revisión como se indica en los planos.

11.3 FORMA DE PAGO:

Los saltos de desvío serán medidos en metros lineales, determinándose su cantidad en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

UNIDAD	Metro (M)
MATERIALES MÍNIMOS	Cemento portland estandar tipo I, arena fina, ripio, agua, tubería Novafort 250mm, tee PVC D=200mm, codo de PVC D=200 mm, ladrillo mambrón
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), albañil (D2), maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1).
TRANSPORTE	El contratista proporcionara el transporte necesario para transportar los materiales necesarios para la construcción de los saltos.

12. RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURA EN CAPAS DE 15 CM INICIAL Y 30 CM FINAL.

12.1 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

12.2 ESPECIFICACIÓN:

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

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

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la

tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

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

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tabla estacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tabla estacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tabla estacado sea relleno completo y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

12.2.1 Compactación

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

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

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

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

12.2.2 Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento.

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

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

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

12.3 FORMA DE PAGO:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en metros cúbicos (m³), con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

El material empleado en el relleno de sobreexcavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

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

UNIDAD	Metros Cúbicos (m ³).
MATERIALES MÍNIMOS	Agua.
EQUIPO MÍNIMO	Herramienta menor, plancha compactadora.
MANO DE OBRA MÍNIMA	Peón (E2), Albañil (D2).
TRANSPORTE	El material de relleno deberá transportarse y manejarse cuidadosamente. Previamente a su utilización Fiscalización inspeccionará el material para verificar que no contenga impurezas. El exceso de material será retirado de la obra, costo de la actividad de retiro totalmente a cargo del Constructor. El transporte incluye en el suministro de relleno.

6.8.5 BIBLIOGRAFÍA

- Aguay, S. (2012). Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del caserío Jaloa. *Tema*. UTA-FICM.
- Báez, F. S. (2011, Septiembre 19). *NORMAS GENERALES DE HIGIENE Y SALUBRIDAD*. Retrieved Enero 13, 2015, from Salubridad e Higiene: <https://sites.google.com/site/infodurazno/salubridad-e-higiene>
- Castillo, X. (2005, Diciembre). *Monografías*. Retrieved Enero 15, 2015, from Investigación de Campo: <http://www.monografias.com/trabajos30/investigacion-de-campo/investigacion-de-campo.shtml#ixzz3QGfMp0pH>
- Cherrez, D. (2011). Los desechos sólidos y su incidencia en el medio ambiente del catón Cevallos provincia de Tungurahua. *Tema*. UTA-FICM.
- COOTAD. (2010). Retrieved from CODIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL AUTONOMIA DESCENTRALIZACION: http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_ORGANIZACION_TERRITORIAL.pdf
- Definición*. (s.f.). Retrieved Enero 9, 2015, from Definición de Ingeniería Sanitaria: <http://definicion.mx/ingenieria-sanitaria/>
- Definición*. (s.f.). Retrieved Enero 13, 2015, from Definición de Salubridad: <http://www.definicionabc.com/salud/salubridad.php#ixzz3QeqAwnX5>
- Definición*. (s.f.). Retrieved Enero 15, 2015, from Desarrollo Socio Económico: <http://www.definicionabc.com/social/bienestarsocial.php#ixzz3QAaO71Eo>
- Eddy, M. “. (1995). *Ingeniería de aguas residuales redes de alcantarillado y bombeo*. Madrid: Mc Grawm.
- García, Y. (2014, Abril 30). *Concepto definición*. Retrieved from Definición de Ingeniería Hidráulica: <http://conceptodefinicion.de/ingenieria-hidraulica/>

- Nolasco, R. (s.f.). *ARQHYS*. Retrieved from Condiciones sanitarias: <http://www.arqhys.com/articulos/sanitarias-condiciones.html>
- Ortiz, O. (2008, Agosto 2). *Aguas Residuales*. Retrieved Enero 13, 2015, from Agua y Saneamiento: <http://osvyaguaysaneamiento.bligoo.com/tipos-de-aguas-residuales>.
- Quero, G. M. (2010, Diciembre 15). *G.A.D. Municipal Quero*. Retrieved Junio 22, 2015, from División Política: <http://www.quero.gob.ec/index.php/municipalidades/division-politica>
- Quero, G. M. (2015, Enero 15). *G.A.D. Municipal de Quero*. Retrieved Junio 22, 2015, from Actividad Económica: <http://www.quero.gob.ec/index.php/municipalidades/division-politica>
- Quero, G. M. (s.f.). *G.A.D. Municipal de Quero*. Retrieved Junio 22, 2015, from Diagnóstico del cantón Quero: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/722/3/T-ESPE-025114-3.pdf>
- REGEL, A. (2000). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Caracas-Venezuela: Vega.
- RH, M. &. (2009, Diciembre 9). *Mecánica de Fluidos y Recursos Hidráulicos*. Retrieved Enero 13, 2015, from Tratamiento de Aguas Residuales: <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/interesantes/tratamientoresiduales/tratamientoresiduales.html>
- Rodríguez, M. L. (2013, Agosto 19). Retrieved Enero 15, 2015, from Guía de Tesis: <https://guiadetesis.wordpress.com/2013/08/19/acerca-de-la-investigacion-bibliografica-y-documental/>
- Rodriguez, P. (2011, Noviembre 17). *Monografías*. Retrieved Enero 15, 2015, from Impacto ambiental: <http://www.monografias.com/trabajos89/impacto-ambiental-naturaleza/impacto-ambiental-naturaleza.shtml#ixzz3QeoZ3Evg>
- Salamanca, U. d. (s.f.). *CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL AGUA*. Retrieved Enero 13, 2015, from Aguas Residuales

y Tratamiento de Efluentes Cloacales:
<http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/Caracteristicas.PDF>

Salamanca, U. (s.f.). *CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL AGUA*. Retrieved Enero 9, 2015, from Características de las aguas residuales: <http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/Caracteristicas.PDF>

Solís, T. (2013). Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurco del barrio Oriente, cantón Mocha de la provincia de Tungurahua,. *Tema*. UTA-FICM.

Triola, M. (2004). *Estadística*. México: S.A. de C.V.

TULAS. (2003). Retrieved from NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO DEL AGUA:
<http://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>

U.N.A.D. (s.f.). Retrieved Enero 15, 2015, from Investigación Exploratoria, Descriptiva, Correlacional y Explicativa:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_6_investigacin_exploratoria_descriptiva_correlacional_y_explicativa.html

Velasteguí, G. (2014, Diciembre 12). Delimitación del Cantón Quero. (C. Sailema, Interviewer)

ANEXO 1

MODELO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Con el propósito de realizar el estudio de Las aguas servidas y su incidencia en las condiciones sanitarias de la comunidad Puñachisag – Barrio El Progreso del cantón Quero provincia de Tungurahua.

POR FAVOR MARCAR CON UNA X LA RESPUESTA CORRECTA

VARIABLE INDEPENDIENTE: LAS AGUAS SERVIDAS

1. Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar.

a. Ducha	
b. Inodoro	
c. Lavabo de cocina	
d. Lavamanos	
e. Lavadero de ropa	
f. Otro (indicar el tipo de unidad)	

2. Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar.

a. Alcantarillado Sanitario	
b. Tanque séptico	
c. Letrina	
d. Pozo ciego	
e. Otro (indicar cual método de eliminación)	

3. Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria.

a. En forma periódica	
b. Cada vez que se daña	
c. De vez en cuando	
d. Ninguna	
e. Otro (indicar el tipo mantenimiento)	

4. Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza.

a. Por vías pavimentadas	
b. Por vías lastradas	
c. Por vías en tierra	
d. Por zonas peatonales	
e. Dentro de la propiedad(En caso de no existir una red)	
f. Otro (indicar por donde se desplaza el sistema de aguas residuales)	

5. Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales.

a. Municipal	
b. Parroquial	
c. Junta administradora	
d. Agrupación zonal	
e. Ninguna	
f. Otro (indicar el tipo de administradora)	

6. Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales.

a. Contaminación del suelo	
b. Contaminación del agua	
c. Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)	
d. Mal olor	
e. Presencia de vegetación indeseable	
f. Ninguna	
g. Otro (indicar otro tipo de contaminación)	

7. Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales.

a. En forma inmediata	
b. Después de presentar el reclamo	
c. Bajo presión	
d. Ninguna	
e. Otro (Indicar que tipo de atención dan al usuario)	

8.Cuál es la disposición final de las aguas residuales.

a. En una planta de tratamiento	
b. En un sistema de aguas residuales existente	
c. En un cauce con agua	
d. En una quebrada	
e. En el interior de la propiedad	
f. Otro (indicar el lugar de destino final)	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Fuente: Preguntas proporcionadas por el Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño tutor de esta tesis, mediante petición verbal el 6 de Marzo del 2015 en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

VARIABLE DEPENDIENTE: LA CONDICIÓN SANITARIA

9. Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente.

a. Alto	
b. Medio	
c. Bajo	
d. Ninguno	
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)	

10. En qué nivel va a beneficiar la calidad sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales.

a. Nivel óptimo	
b. Nivel moderado	
c. Nivel tolerable	
d. No beneficia	

11. Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria.

a. Condiciones de Habitabilidad	
b. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	
c. Control de olores	
d. Incremento de viviendas	
e. Mejoras en la plusvalía	
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)	

12. Cómo se controlaría la calidad sanitaria con el vertido final de las aguas residuales.

a. Disponer hacia una planta depuración	
b. Evacuar directo en ríos caudalosos	
c. Evacuar en quebradas	
d. Evacuar en terrenos baldíos	
e. Otro (indicar que sistema se implantaría en el vertido final)	

13. En qué grado se promociona la calidad sanitaria, por parte de la entidad Administradora de las aguas servidas.

a. Promotores sanitarios en el proyecto	
b. Programas de Salud	
c. Publicaciones de la Entidad	
d. Ninguno	
e. Otro (indicar el tipo de participación)	

14. Conoce de la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales.

a. En gran medida	
b. Parcialmente	
c. No promocionan	
d. No se conoce	

15. Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria del sector.

a. Proyecto sanitario	
b. Proyecto vial	
c. Proyecto urbanístico	
d. Proyecto recreacional	
e. Ninguno	
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento	

16.Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora.

a. 100 %	
b. 50%	
c. 25%	
d. Ninguno	
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)	

NOTA: ESTA ENCUESTA TIENE UN PUNTAJE MÁXIMO DE 100 PUNTOS, SEGÚN EL RESULTADO SE PODRÁ CONOCER EL NIVEL DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LA COMUNIDAD.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Fuente: Preguntas proporcionadas por el Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño tutor de esta tesis, mediante petición verbal el 6 de Marzo del 2015 en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

ANEXO 2

Datos Topográficos

PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	OBSERVACIÓN
A1	9843288.000	768325.000	3249.000	Límite entre El Progreso-Catequilla
A2	9843294.405	768330.374	3249.294	Vía de tierra
via1	9843299.098	768333.787	3249.660	Vía de tierra
via2	9843303.061	768328.266	3249.704	Vía de tierra
via3	9843282.351	768328.132	3248.624	Vía de tierra
via4	9843281.761	768323.314	3248.449	Vía de tierra
via5	9843252.955	768325.610	3247.599	Vía de tierra
via6	9843253.346	768321.668	3247.655	Vía de tierra
via7	9843229.967	768322.577	3246.400	Vía de tierra
A5	9843216.531	768322.265	3245.667	Vía de tierra
A6	9843221.524	768322.748	3245.846	Vía de tierra
A7	9843221.487	768322.747	3245.844	Vía de tierra
via8	9843235.084	768325.966	3246.554	Vía de tierra
via9	9843225.046	768326.380	3246.082	Vía de tierra
via10	9843218.436	768316.798	3245.372	Vía de tierra
via11	9843212.722	768319.274	3245.484	Vía de tierra
via12	9843214.179	768310.186	3244.738	Vía de tierra
via13	9843209.736	768309.113	3244.686	Vía de tierra
via14	9843206.663	768282.518	3243.524	Vía de tierra
via15	9843202.562	768282.461	3243.448	Vía de tierra
via16	9843202.490	768258.637	3243.071	Vía de tierra
via17	9843196.895	768254.941	3242.755	Vía de tierra
via18	9843198.124	768232.928	3242.330	Vía de tierra
via19	9843194.054	768232.168	3242.668	Vía de tierra
a10	9843191.648	768205.200	3241.814	Vía de tierra
a11	9843191.738	768210.960	3242.099	Vía de tierra
a12	9843191.742	768210.979	3242.099	Vía de tierra
via20	9843195.079	768207.763	3241.677	Vía de tierra
via21	9843185.842	768174.246	3241.243	Vía de tierra
via22	9843188.968	768169.473	3240.854	Vía de tierra
via23	9843181.527	768144.432	3239.873	Vía de tierra
via24	9843185.006	768146.352	3239.701	Vía de tierra
a15	9843181.733	768118.968	3238.639	Vía de tierra
a16	9843186.433	768117.136	3239.161	Vía de tierra
a17	9843186.434	768117.154	3239.162	Vía de tierra
via25	9843180.866	768094.398	3237.431	Vía de tierra
via26	9843184.571	768123.301	3238.716	Vía de tierra
via27	9843185.920	768088.151	3236.999	Vía de tierra
via28	9843183.624	768074.276	3236.330	Vía de tierra
via29	9843187.502	768070.467	3235.921	Vía de tierra
via30	9843185.949	768060.868	3234.511	Vía de tierra
a20	9843188.771	768054.624	3233.887	Vía de tierra
a21	9843188.040	768051.073	3233.396	Vía de tierra
a22	9843188.037	768051.106	3233.398	Vía de tierra
via31	9843191.045	768042.323	3232.592	Vía de tierra
via32	9843188.568	768031.561	3231.173	Vía de tierra
via33	9843191.751	768031.733	3231.356	Vía de tierra
via34	9843192.029	768010.869	3229.097	Vía de tierra
via35	9843193.871	768012.147	3229.257	Vía de tierra

via36	9843193.324	767994.621	3227.194	Vía de tierra
via37	9843195.378	768000.537	3228.206	Vía de tierra
via38	9843195.713	767976.626	3224.909	Vía de tierra
via39	9843197.318	767958.217	3223.067	Vía de tierra
via40	9843199.860	767958.005	3223.232	Vía de tierra
a25	9843201.032	767931.112	3221.192	Vía de tierra
a26	9843201.340	767924.324	3220.809	Vía de tierra
via41	9843198.715	767934.124	3221.197	Vía de tierra
via42	9843199.964	767917.290	3220.215	Vía de tierra
via43	9843203.326	767917.521	3220.181	Vía de tierra
via44	9843200.797	767899.384	3219.194	Vía de tierra
via45	9843204.114	767898.227	3219.453	Vía de tierra
via46	9843201.731	767872.026	3217.753	Vía de tierra
via47	9843204.762	767872.168	3217.905	Vía de tierra
via48	9843202.997	767843.556	3215.820	Vía de tierra
via49	9843205.848	767843.447	3215.968	Vía de tierra
a30	9843206.762	767809.302	3212.924	Vía de tierra
a31	9843205.397	767815.316	3213.629	Vía de tierra
via50	9843205.794	767831.671	3214.752	Vía de tierra
via51	9843208.842	767819.472	3213.782	Vía de tierra
via52	9843202.913	767831.418	3214.540	Vía de tierra
via53	9843212.709	767815.905	3213.504	Vía de tierra
via54	9843214.795	767810.082	3213.152	Vía de tierra
via55	9843222.452	767818.129	3213.096	Vía de tierra
via56	9843211.686	767808.166	3213.088	Vía de tierra
via57	9843226.344	767814.516	3213.380	Vía de tierra
via58	9843211.302	767796.283	3212.021	Vía de tierra
via59	9843207.794	767795.703	3211.833	Vía de tierra
via60	9843251.971	767826.226	3213.729	Vía de tierra
via61	9843250.042	767829.716	3213.324	Vía de tierra
via62	9843278.358	767837.782	3214.407	Vía de tierra
via63	9843208.808	767781.049	3211.123	Vía de tierra
via64	9843271.466	767838.217	3213.996	Vía de tierra
via65	9843211.931	767781.082	3211.192	Vía de tierra
b1	9843296.253	767846.668	3213.951	Vía de tierra
b2	9843284.711	767839.623	3214.837	Vía de tierra
via66	9843211.773	767759.581	3210.225	Vía de tierra
via67	9843208.795	767759.407	3210.231	Vía de tierra
a35	9843210.684	767738.108	3209.386	Vía de tierra
a36	9843211.229	767743.467	3209.647	Vía de tierra
via68	9843211.309	767743.487	3209.562	Vía de tierra
via69	9843207.493	767744.631	3209.512	Vía de tierra
via70	9843208.352	767709.666	3207.702	Vía de tierra
via71	9843205.119	767708.308	3207.389	Vía de tierra
via72	9843206.065	767682.473	3206.419	Vía de tierra
via73	9843202.910	767682.448	3206.345	Vía de tierra
via74	9843203.250	767656.266	3205.097	Vía de tierra
via75	9843200.955	767654.555	3204.902	Vía de tierra
via76	9843200.162	767625.680	3203.387	Vía de tierra
via77	9843283.519	767844.309	3214.846	Vía de tierra
via78	9843292.821	767841.202	3214.163	Vía de tierra

via79	9843299.593	767849.420	3214.356	Vía de tierra
via80	9843299.571	767840.971	3213.144	Vía de tierra
via81	9843303.783	767844.916	3212.987	Vía de tierra
via82	9843305.422	767838.615	3212.318	Vía de tierra
via83	9843324.866	767828.301	3209.239	Vía de tierra
via84	9843322.214	767825.618	3209.453	Vía de tierra
via85	9843341.716	767812.937	3206.164	Vía de tierra
via86	9843340.009	767810.765	3206.534	Vía de tierra
via87	9843364.600	767794.139	3203.218	Vía de tierra
via88	9843362.355	767791.848	3203.521	Vía de tierra
via89	9843395.769	767768.038	3200.282	Vía de tierra
via90	9843394.152	767765.657	3200.622	Vía de tierra
via91	9843428.213	767741.330	3197.720	Vía de tierra
via92	9843426.942	767738.575	3197.821	Vía de tierra
via93	9843452.276	767721.746	3195.360	Vía de tierra
via94	9843450.268	767719.523	3195.510	Vía de tierra
cas95	9843310.819	767772.089	3211.000	Vía de tierra
b5	9843479.691	767695.943	3191.159	Vía de tierra
b6	9843476.558	767699.056	3191.702	Vía de tierra
b7	9843476.550	767699.062	3191.703	Vía de tierra
via95	9843469.912	767700.684	3192.826	Vía de tierra
via96	9843487.609	767688.613	3190.094	Vía de tierra
via97	9843481.304	767689.973	3190.863	Vía de tierra
via98	9843496.868	767680.211	3188.980	Vía de tierra
via99	9843492.789	767677.855	3189.055	Vía de tierra
b10	9843490.594	767681.665	3189.417	Vía de tierra
b11	9843490.599	767681.659	3189.417	Vía de tierra
via100	9843507.739	767668.318	3186.378	Vía de tierra
via101	9843494.695	767688.288	3190.177	Vía de tierra
via102	9843504.088	767665.212	3186.403	Vía de tierra
via103	9843498.540	767684.730	3190.159	Vía de tierra
via104	9843520.490	767653.668	3183.293	Vía de tierra
via105	9843509.032	767693.835	3190.483	Vía de tierra
via106	9843517.734	767649.883	3183.148	Vía de tierra
via107	9843506.777	767696.887	3190.451	Vía de tierra
via108	9843533.997	767637.015	3179.896	Vía de tierra
via109	9843530.834	767634.435	3179.823	Vía de tierra
b12	9843514.034	767700.908	3190.263	Vía de tierra
via110	9843550.480	767617.776	3175.580	Vía de tierra
via111	9843548.434	767614.514	3175.715	Vía de tierra
via112	9843568.281	767596.265	3170.491	Vía de tierra
b15	9843564.880	767597.230	3171.260	Vía de tierra
b16	9843568.322	767596.270	3170.462	Vía de tierra
b17	9843568.336	767596.255	3170.458	Vía de tierra
via113	9843514.372	767704.972	3190.199	Vía de tierra
via114	9843518.520	767702.114	3190.166	Vía de tierra
via115	9843535.024	767722.809	3187.796	Vía de tierra
via116	9843537.792	767720.394	3187.903	Vía de tierra
via117	9843552.377	767739.758	3184.970	Vía de tierra
via118	9843554.380	767737.524	3185.334	Vía de tierra
via119	9843570.516	767757.142	3182.142	Vía de tierra

via120	9843574.212	767755.665	3182.063	Vía de tierra
via121	9843597.092	767784.832	3179.367	Vía de tierra
via122	9843599.824	767782.405	3179.345	Vía de tierra
via123	9843615.822	767800.145	3180.277	Vía de tierra
via124	9843618.876	767797.404	3180.488	Vía de tierra
via125	9843641.554	767824.481	3183.757	Vía de tierra
via126	9843644.880	767821.908	3184.010	Vía de tierra
via127	9843652.355	767838.392	3184.950	Vía de tierra
via128	9843656.742	767834.310	3184.569	Vía de tierra
c1	9843659.358	767840.908	3184.889	Vía de tierra
c2	9843661.498	767842.961	3184.921	Vía de tierra
via129	9843512.206	767704.243	3191.662	Vía de tierra
via130	9843566.466	767600.732	3171.126	Vía de tierra
via131	9843582.745	767585.824	3167.731	Vía de tierra
via132	9843585.033	767589.146	3167.441	Vía de tierra
via133	9843605.732	767573.758	3164.402	Vía de tierra
via134	9843607.728	767577.552	3164.210	Vía de tierra
b30	9843632.197	767562.380	3160.802	Vía de tierra
b31	9843636.075	767562.485	3160.221	Vía de tierra
b32	9843636.075	767562.480	3160.220	Vía de tierra
via135	9843625.178	767570.656	3161.760	Vía de tierra
via136	9843627.115	767563.885	3161.430	Vía de tierra
via137	9843635.305	767560.887	3160.367	Vía de tierra
via138	9843625.184	767545.387	3163.616	Vía de tierra
via139	9843628.197	767544.515	3163.343	Vía de tierra
via140	9843620.499	767531.880	3166.492	Vía de tierra
via141	9843623.068	767529.115	3166.479	Vía de tierra
via142	9843615.384	767515.848	3170.122	Vía de tierra
via143	9843617.726	767513.999	3170.254	Vía de tierra
via144	9843610.184	767498.108	3174.225	Vía de tierra
via145	9843611.550	767494.403	3174.730	Vía de tierra
via146	9843603.980	767478.564	3178.078	Vía de tierra
via147	9843597.757	767459.522	3181.886	Vía de tierra
via148	9843599.842	767456.338	3182.267	Vía de tierra
via149	9843593.828	767445.835	3185.674	Vía de tierra
via150	9843594.442	767441.259	3186.567	Vía de tierra
via151	9843649.974	767555.215	3158.405	Vía de tierra
via152	9843651.404	767559.842	3158.200	Vía de tierra
via153	9843683.450	767545.010	3154.326	Vía de tierra
via154	9843683.956	767548.828	3154.103	Vía de tierra
via155	9843709.120	767539.967	3150.692	Vía de tierra
b35	9843705.875	767542.852	3151.026	Vía de tierra
b36	9843717.793	767540.282	3149.292	Vía de tierra
via156	9843703.632	767545.783	3151.297	Vía de tierra
via157	9843728.078	767536.068	3147.949	Vía de tierra
via158	9843702.342	767541.266	3151.850	Vía de tierra
via159	9843729.216	767540.231	3147.536	Vía de tierra
via160	9843753.895	767530.334	3144.224	Vía de tierra
via161	9843755.486	767533.771	3143.730	Vía de tierra
via162	9843783.125	767524.903	3141.604	Vía de tierra
via163	9843787.041	767527.616	3140.633	Vía de tierra

via164	9843808.316	767519.802	3137.996	Vía de tierra
via165	9843811.761	767521.375	3137.499	Vía de tierra
b40	9843851.974	767510.841	3134.703	Vía de tierra
b41	9843864.402	767507.627	3133.346	Vía de tierra
b42	9843864.404	767507.627	3133.346	Vía de tierra
via166	9843855.232	767512.340	3134.269	Vía de tierra
via167	9843854.871	767507.224	3134.322	Vía de tierra
via168	9843870.470	767505.280	3132.613	Vía de tierra
via169	9843868.602	767501.124	3132.811	Vía de tierra
via170	9843838.220	767516.486	3135.730	Vía de tierra
via171	9843890.106	767492.827	3130.274	Vía de tierra
via172	9843825.198	767518.140	3136.569	Vía de tierra
via173	9843887.829	767488.386	3130.415	Vía de tierra
via174	9843907.873	767474.866	3128.084	Vía de tierra
via175	9843906.046	767472.841	3128.050	Vía de tierra
b45	9843927.271	767460.469	3126.258	Vía de tierra
b46	9843934.364	767452.274	3125.056	Vía de tierra
b47	9843934.394	767452.249	3125.052	Vía de tierra
em1	9843939.787	767459.276	3124.720	Vía empedrada
em2	9843942.961	767443.876	3123.770	Vía empedrada
em3	9843955.947	767448.387	3122.961	Vía empedrada
em4	9843955.732	767436.299	3122.785	Vía empedrada
em5	9843974.545	767438.626	3120.947	Vía empedrada
em6	9843959.765	767431.868	3122.671	Vía empedrada
em7	9843981.696	767423.809	3119.746	Vía empedrada
em8	9843967.030	767430.329	3121.889	Vía empedrada
em9	9843984.659	767433.755	3119.817	Vía empedrada
em10	9843918.001	767468.855	3127.267	Vía empedrada
em11	9843922.468	767460.448	3126.711	Vía empedrada
em12	9843925.162	767475.138	3127.569	Vía empedrada
em13	9843903.889	767493.407	3130.333	Vía empedrada
em14	9843909.355	767499.819	3130.664	Vía empedrada
em15	9843884.252	767524.670	3133.756	Vía empedrada
em16	9843890.482	767529.142	3134.087	Vía empedrada
em17	9843865.328	767551.427	3137.379	Vía empedrada
em18	9843871.085	767556.694	3137.675	Vía empedrada
pozo19	9843964.510	767437.848	3122.227	POZO EXISTENTE
em19	9843840.300	767580.544	3142.913	Vía empedrada
em20	9843846.554	767586.639	3143.384	Vía empedrada
em21	9843818.098	767609.831	3149.029	Vía empedrada
em22	9843823.740	767614.427	3148.876	Vía empedrada
em23	9843795.669	767639.570	3154.232	Vía empedrada
em24	9843801.419	767642.350	3154.600	Vía empedrada
b50	9843796.985	767647.213	3154.996	Vía empedrada
b51	9843791.318	767647.856	3155.323	Vía empedrada
b52	9843791.301	767647.879	3155.327	Vía empedrada
em25	9843787.611	767650.821	3155.670	Vía empedrada
em26	9843790.469	767661.776	3156.567	Vía empedrada
em27	9843780.686	767663.961	3157.286	Vía empedrada
em28	9843773.543	767692.048	3160.774	Vía empedrada
em29	9843768.039	767687.575	3160.242	Vía empedrada

em30	9843753.987	767725.016	3164.600	Vía empedrada
em31	9843746.947	767721.577	3164.273	Vía empedrada
em32	9843721.112	767766.329	3170.375	Vía empedrada
em33	9843727.610	767770.547	3170.463	Vía empedrada
em34	9843703.988	767795.974	3174.320	Vía empedrada
em35	9843708.867	767801.056	3174.471	Vía empedrada
em36	9843690.972	767819.743	3178.090	Vía empedrada
em37	9843669.037	767824.913	3181.795	Vía empedrada
em38	9843649.734	767856.015	3187.080	Vía empedrada
em39	9843675.097	767831.962	3181.948	Vía empedrada
em40	9843642.236	767850.157	3187.281	Vía empedrada
em41	9843620.158	767869.054	3191.528	Vía empedrada
em42	9843626.174	767876.381	3191.389	Vía empedrada
em43	9843590.967	767892.487	3196.953	Vía empedrada
em44	9843592.213	767901.724	3197.523	Vía empedrada
em45	9843556.038	767916.594	3203.804	Vía empedrada
em46	9843559.073	767925.268	3204.326	Vía empedrada
em47	9843518.094	767944.972	3211.276	Vía empedrada
em48	9843523.917	767952.357	3211.188	Vía empedrada
em49	9843477.845	767978.927	3220.015	Vía empedrada
em50	9843482.704	767984.701	3219.623	Vía empedrada
c5	9843468.026	767995.846	3222.635	Vía empedrada
c6	9843471.822	767989.134	3221.499	Vía empedrada
c7	9843471.828	767989.126	3221.495	Vía empedrada
em51	9843483.582	767984.909	3219.469	Vía empedrada
em52	9843465.758	767995.230	3222.547	Vía empedrada
em53	9843476.504	767994.541	3221.517	Vía empedrada
em54	9843459.678	768014.820	3224.824	Vía empedrada
em55	9843467.981	768019.739	3225.170	Vía empedrada
em56	9843451.473	768043.401	3227.621	Vía empedrada
em57	9843456.281	768050.679	3228.156	Vía empedrada
c10	9843447.100	768060.266	3229.073	Vía empedrada
c11	9843445.019	768067.723	3229.460	Vía empedrada
c12	9843445.019	768067.722	3229.459	Vía empedrada
em58	9843433.105	768081.396	3230.840	Vía empedrada
em59	9843439.016	768059.752	3229.186	Vía empedrada
em60	9843414.781	768102.696	3233.240	Vía empedrada
em61	9843424.643	768076.367	3230.906	Vía empedrada
em62	9843398.532	768125.818	3236.386	Vía empedrada
em63	9843404.657	768099.366	3233.621	Vía empedrada
em64	9843389.183	768122.848	3236.418	Vía empedrada
em65	9843381.653	768143.704	3238.078	Vía empedrada
em66	9843389.480	768146.674	3237.721	Vía empedrada
c20	9843377.098	768161.588	3239.249	Vía empedrada
c21	9843375.351	768158.614	3239.059	Vía empedrada
c22	9843375.354	768158.611	3239.058	Vía empedrada
em67	9843386.309	768155.271	3238.350	Vía empedrada
em68	9843367.278	768188.225	3240.691	Vía empedrada
em69	9843376.427	768187.741	3240.466	Vía empedrada
em70	9843358.609	768218.609	3242.050	Vía empedrada
em71	9843366.464	768221.866	3242.032	Vía empedrada

em72	9843346.921	768254.346	3243.498	Vía empedrada
em73	9843354.019	768255.950	3243.574	Vía empedrada
c30	9843338.367	768289.717	3244.04	Vía empedrada
c31	9843335.385	768292.041	3245.009	Vía empedrada
c32	9843335.390	768292.025	3245.008	Vía empedrada
em74	9843333.414	768281.426	3244.671	Vía empedrada
em75	9843328.321	768305.115	3245.659	Vía empedrada
em76	9843321.799	768302.013	3245.700	Vía empedrada
em77	9843313.820	768329.857	3246.294	Vía empedrada
em78	9843305.534	768327.088	3246.680	Vía empedrada
em79	9843301.614	768332.675	3246.668	Vía empedrada
em80	9843307.580	768341.502	3246.540	Vía empedrada
em81	9843291.869	768353.227	3246.930	Vía empedrada

ANEXO 3

Fotografías

Comunidad Puñachisag – Barrio El Progreso



Las aguas residuales domésticas son evacuadas por medios propios de los habitantes.



Las aguas residuales son descargadas a los terrenos provocando una contaminación en los cultivos.



La mayoría de los habitantes al no poseer un sistema de alcantarillado sanitario han optado por la construcción de letrinas donde las aguas servidas de estas son evacuadas a un pozo que está ubicado en los sembríos.



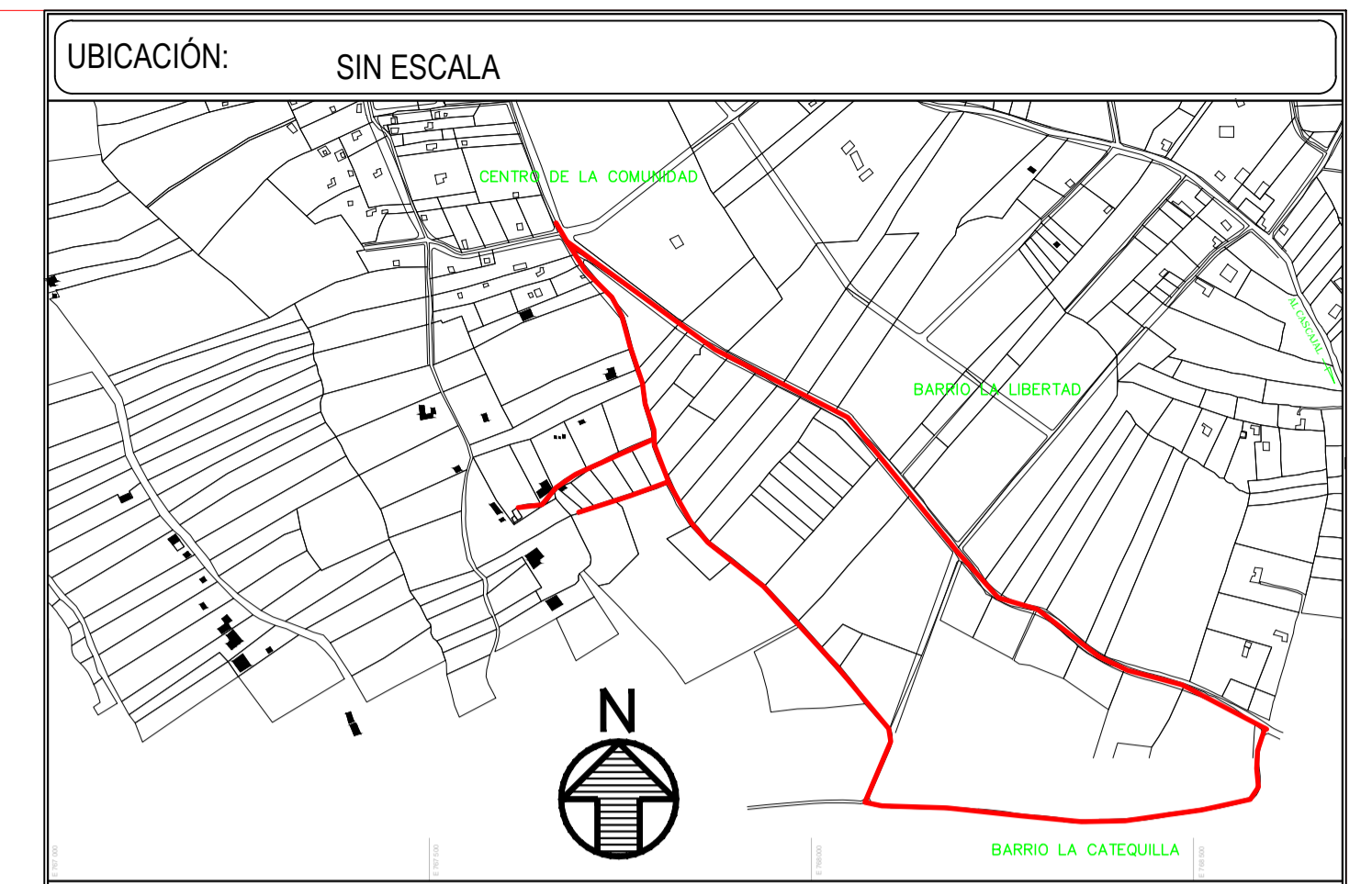
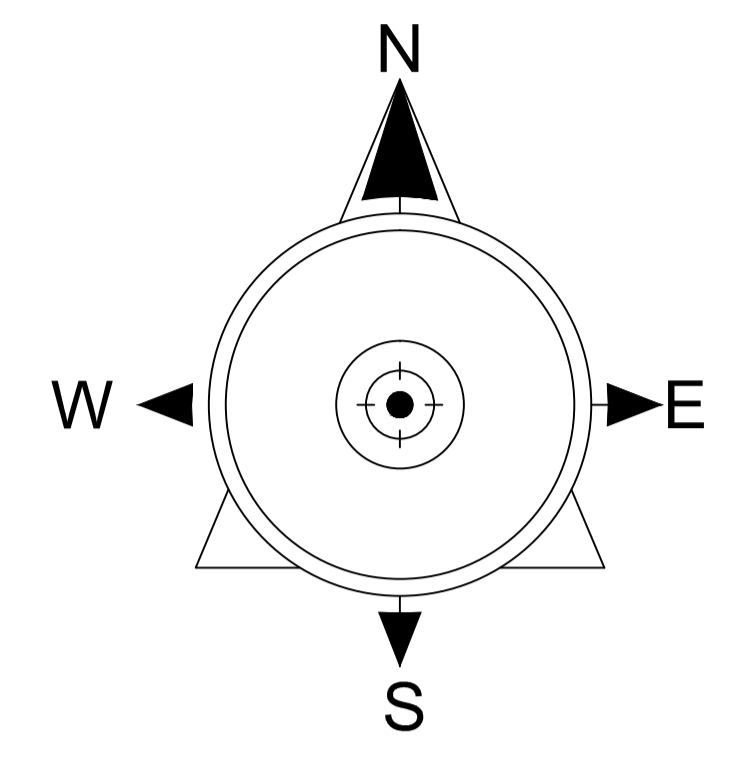
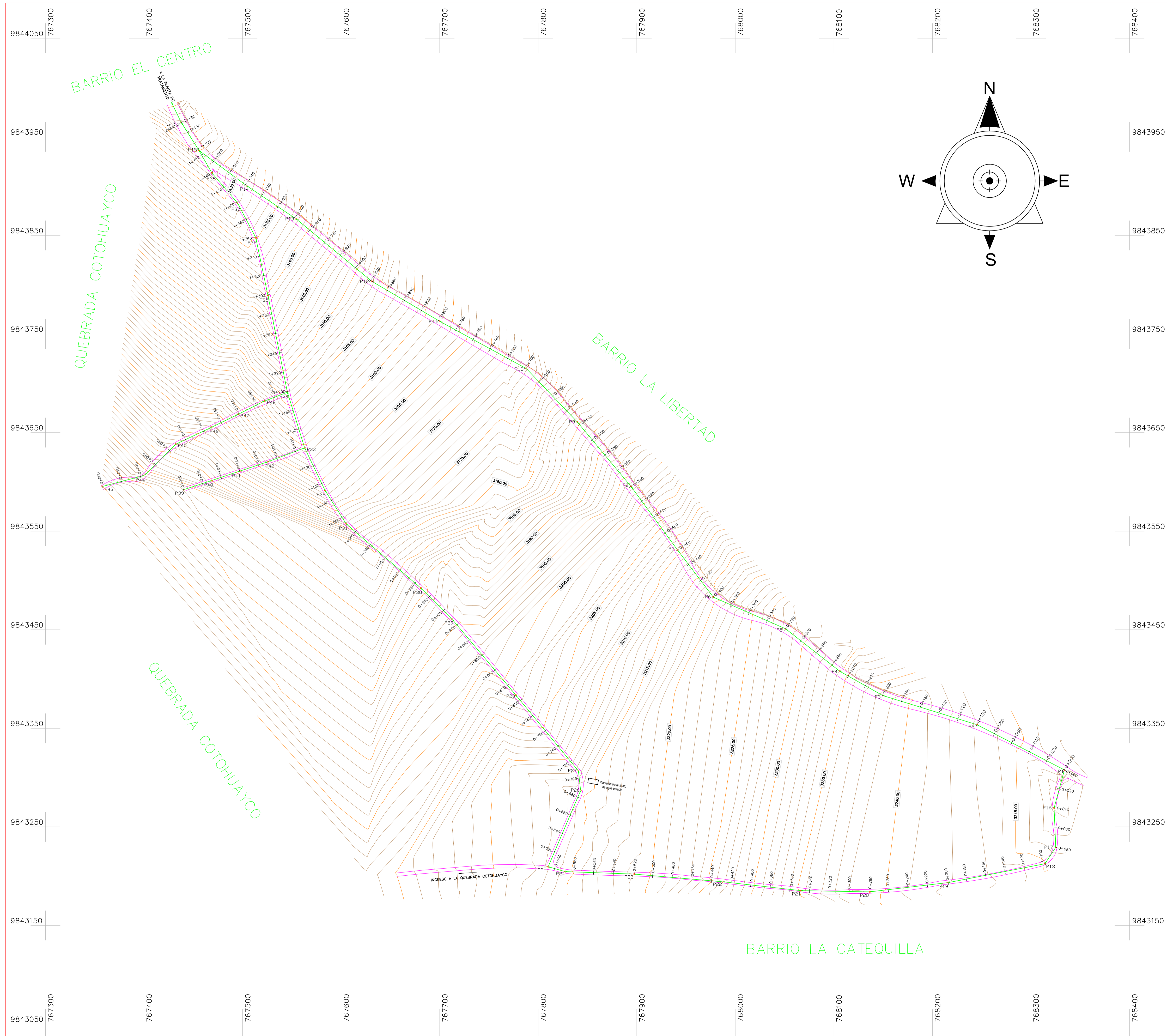
Los productos agrícolas están expuestos a una contaminación severa como podemos observar ya que los pozos que recolectan los sólidos de las letrinas están ubicados en medio de los terrenos donde los agricultores han sembrado los productos que posteriormente serán llevados a la plaza a expenderlos al público.

El Barrio a más de un sistema de alcantarillado sanitario necesitar obras de infraestructura vial.



ANEXO 4

Planos



SIMBOLOGIA	
	VIAS
	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
	POZO DE REVISIÓN
	CURVAS DE NIVEL
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO	
CONTIENE: CURVAS DE NIVEL - COORDENADAS	
DISEÑO: Egd. CRISTINA SAILEMA	REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO
ESCALA: 1:2000	FECHA: NOVIEMBRE 2015
LÁMINA: 1/10	

BARRIO EL CENTRO

QUEBRADA COTOHUAYCO

TRAMO E

TRAMO D

QUEBRADA COTOHUAYCO

TRAMO A

TRAMO C

BARRIO LA LIBERTAD

TRAMO C

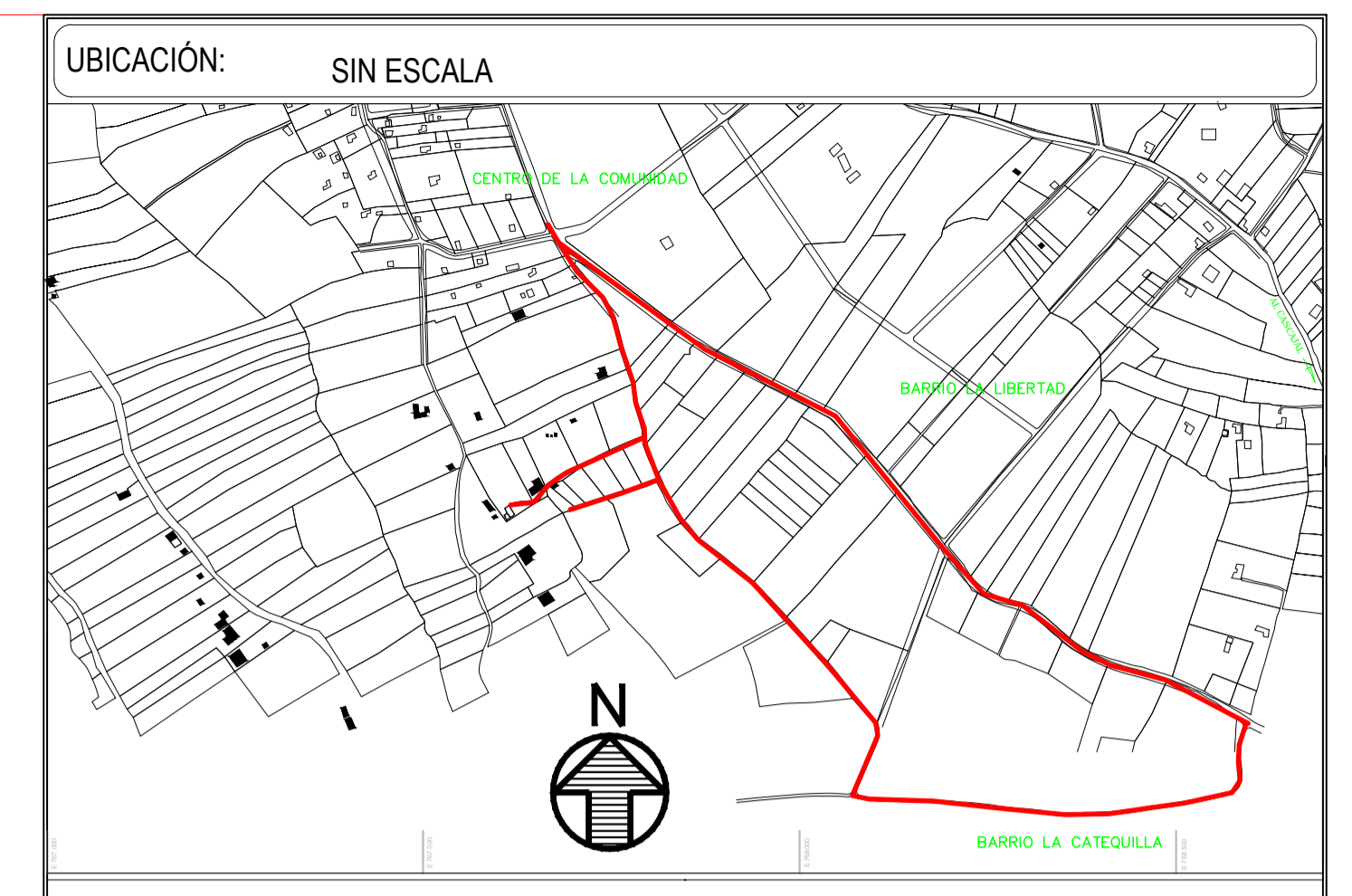
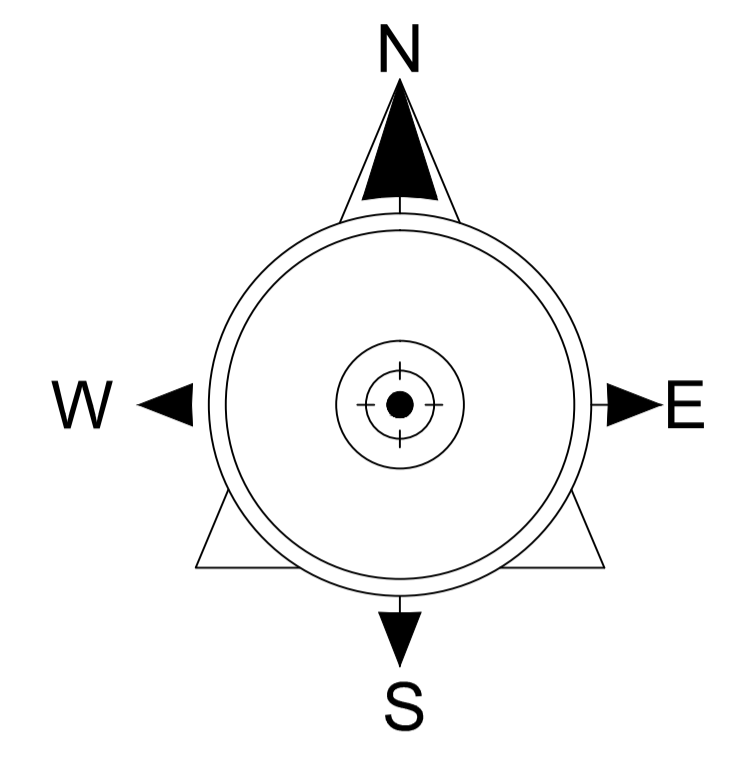
TRAMO A

TRAMO C

TRAMO B

TRAMO B

BARRIO LA CATEQUILLA



SIMBOLOGIA

	VIAS
	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
	POZO DE REVISIÓN
	CURVAS DE NIVEL
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO

CONTIENE: AREAS DE APORTACIÓN

DISEÑO: Egda. CRISTINA SAILEMA REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO

ESCALA: 1:2000 FECHA: NOVIEMBRE 2015 LÁMINA: 2/10

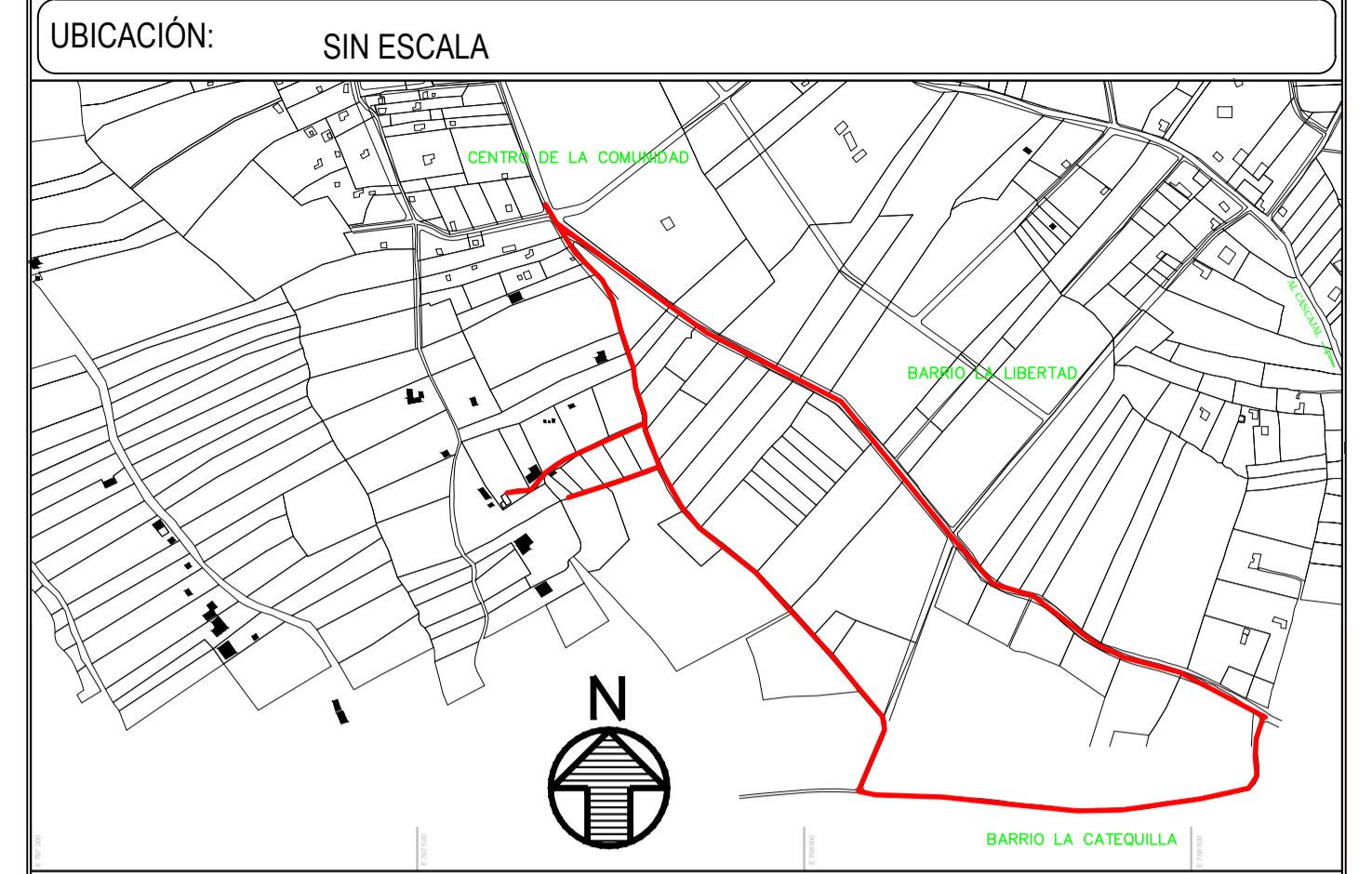
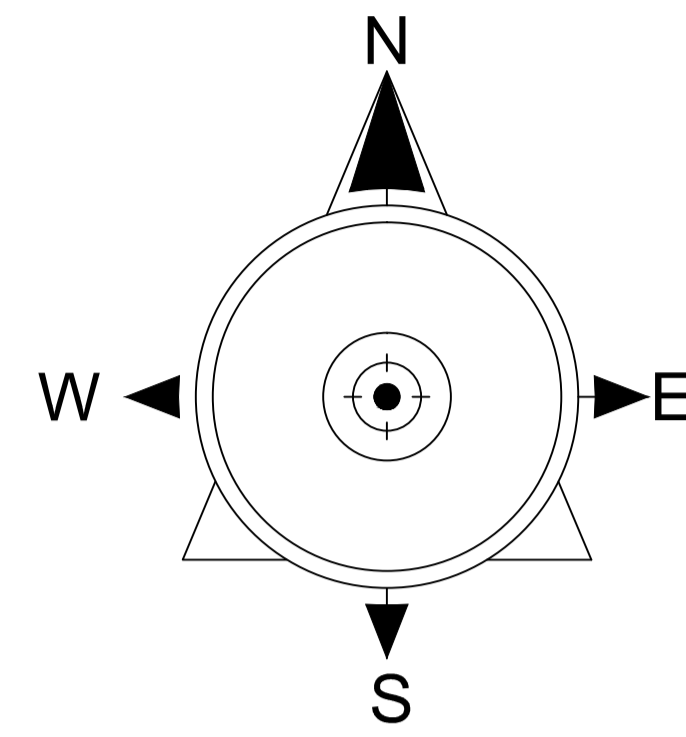
BARRIO EL CENTRO

QUEBRADA COTOHUAYCO

BARRIO LA LIBERTAD

QUEBRADA COTOHUAYCO

BARRIO LA CATEQUILLA



SIMBOLOGIA

- VIAS
- RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
- POZO DE REVISIÓN
- CURVAS DE NIVEL
- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

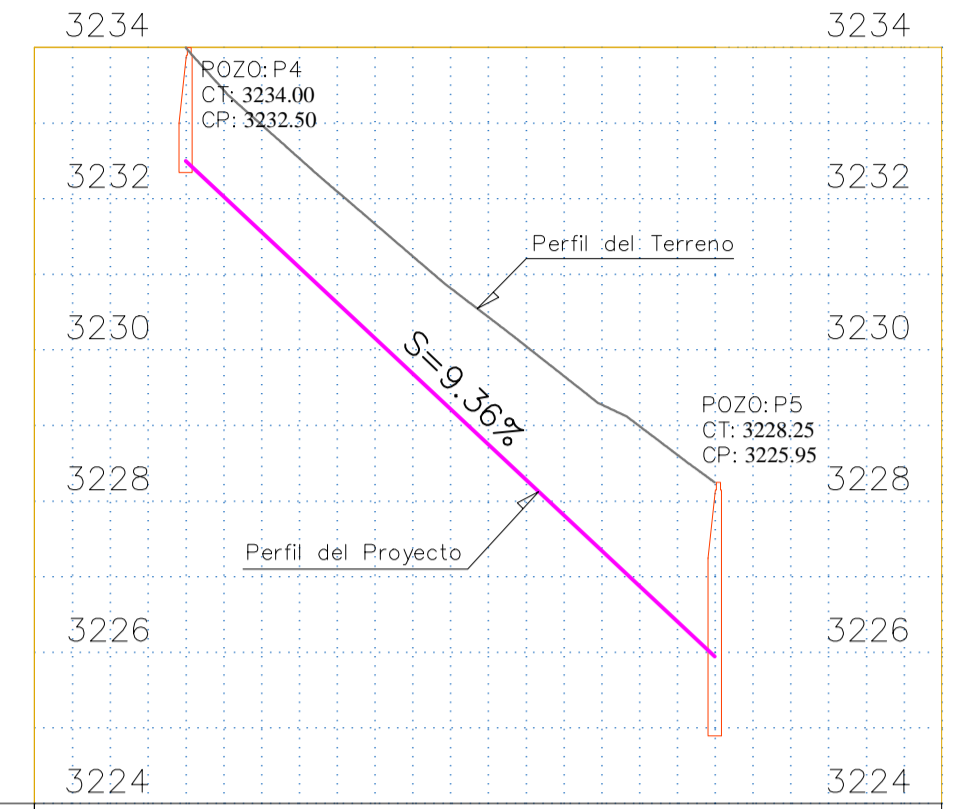
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO

CONTIENE: DATOS HIDRÁULICOS

DISEÑO: Egd. CRISTINA SAILEMA REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO

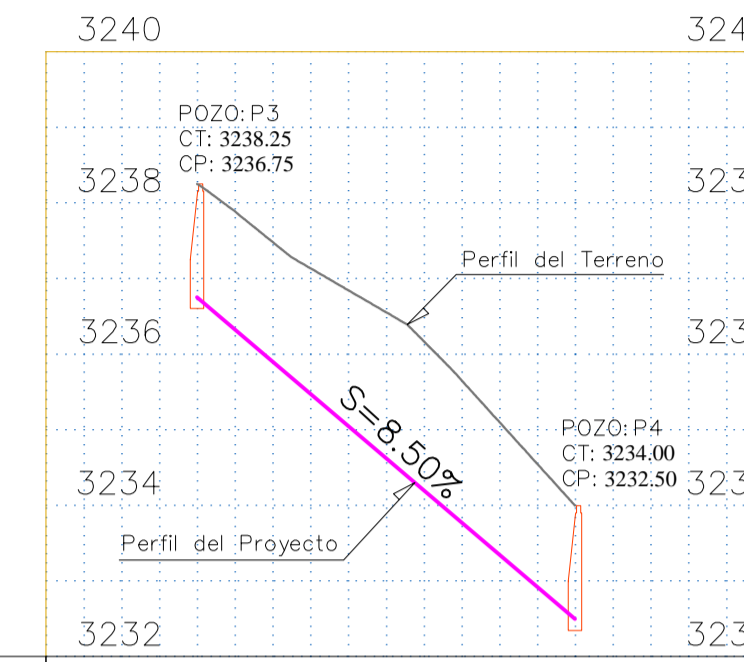
ESCALA: 1:2000 FECHA: NOVIEMBRE 2015 LÁMINA: 3/10

**TRAMO A
P4- P5**



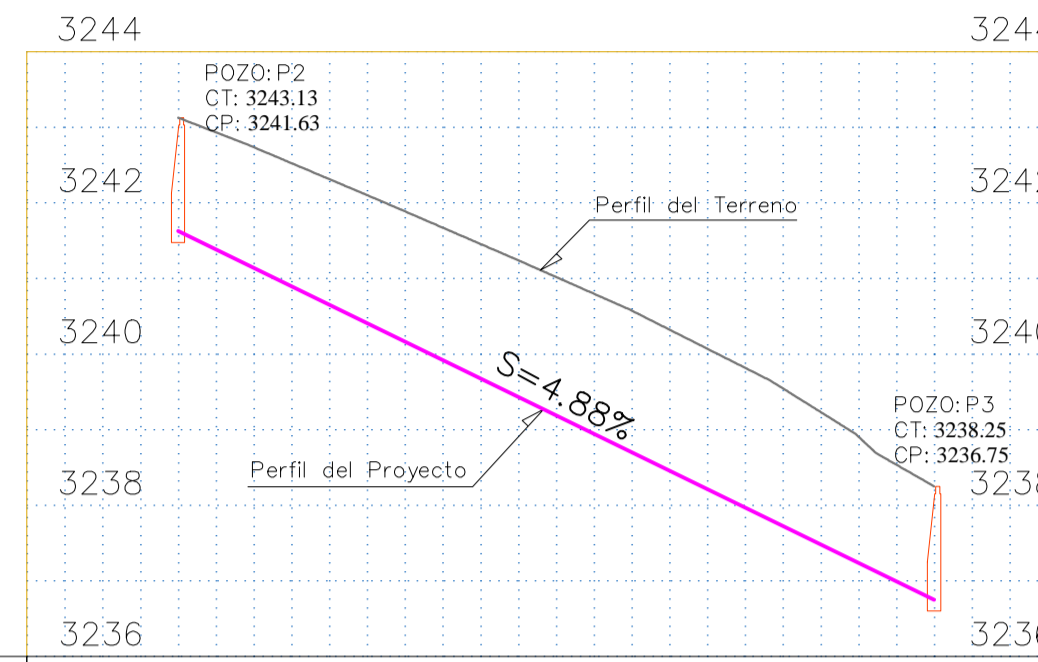
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=70
		Velocidad máxima (m/s)	=1.46	Pendiente (%)	=9.36
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=118.71	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

**TRAMO A
P3- P4**



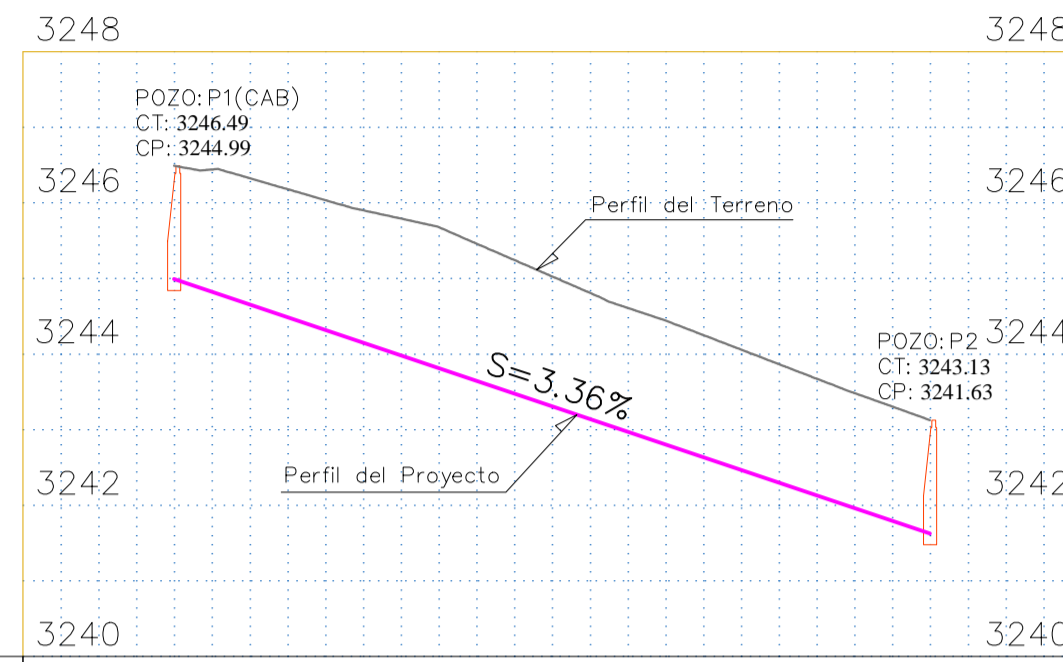
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=50
		Velocidad máxima (m/s)	=1.41	Pendiente (%)	=8.50
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=113.12	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

**TRAMO A
P2- P3**



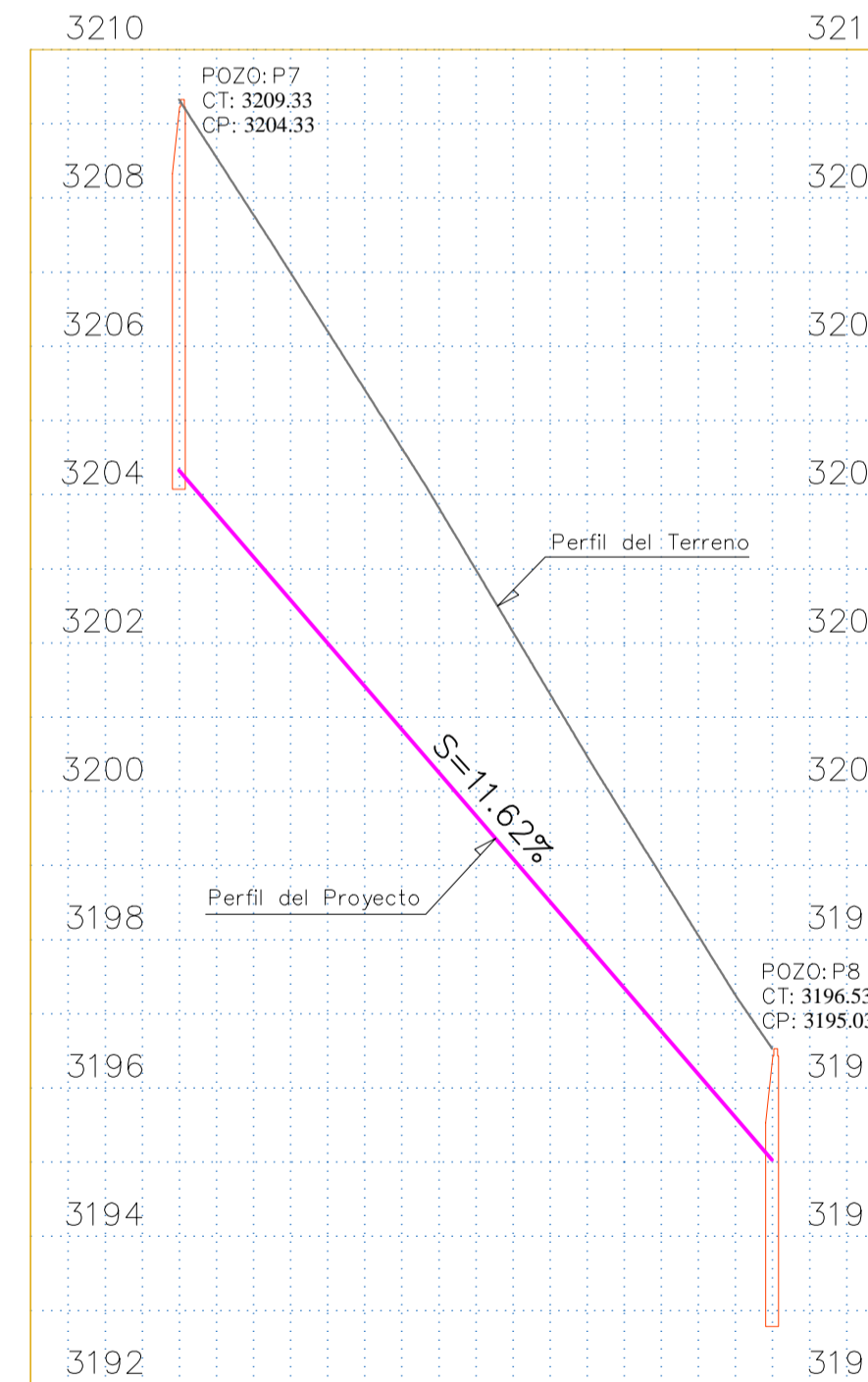
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=100
		Velocidad máxima (m/s)	=1.18	Pendiente (%)	=4.85
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=85.71	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

**TRAMO A
P1(CAB) - P2**



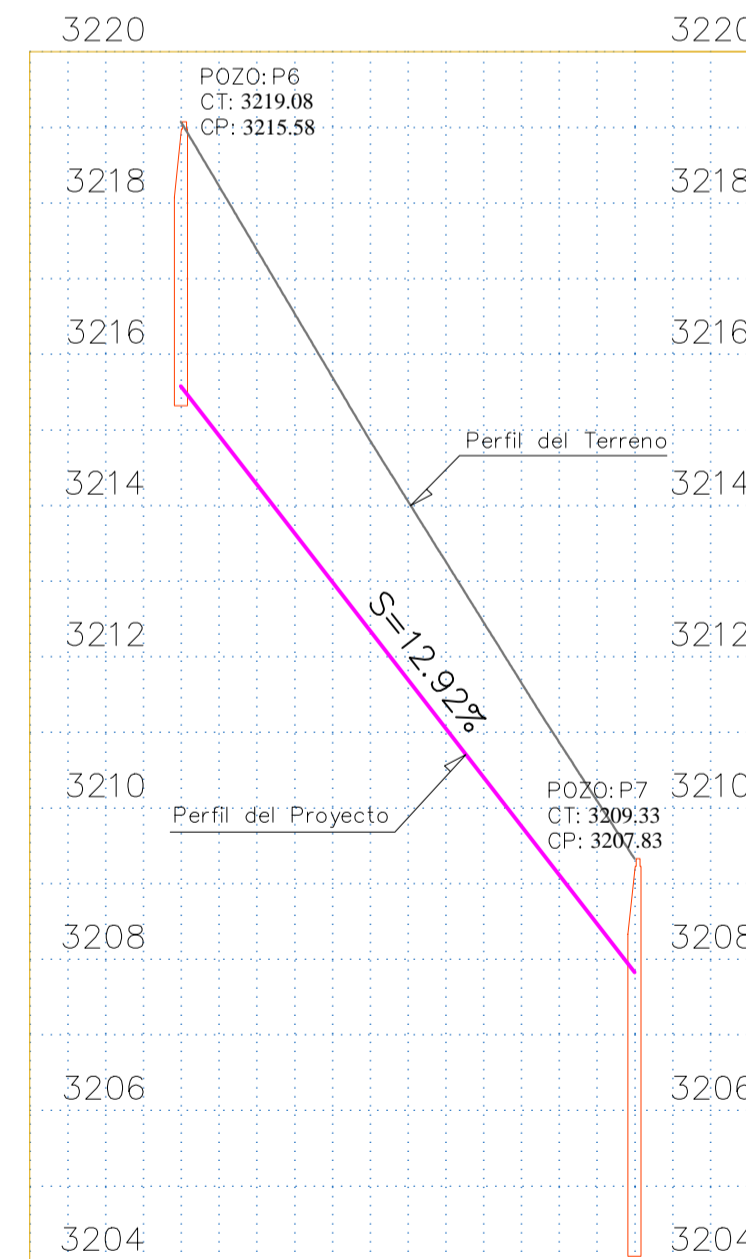
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=100
		Velocidad máxima (m/s)	=1.02	Pendiente (%)	=3.36
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=71.12	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

**TRAMO A
P7- P8**



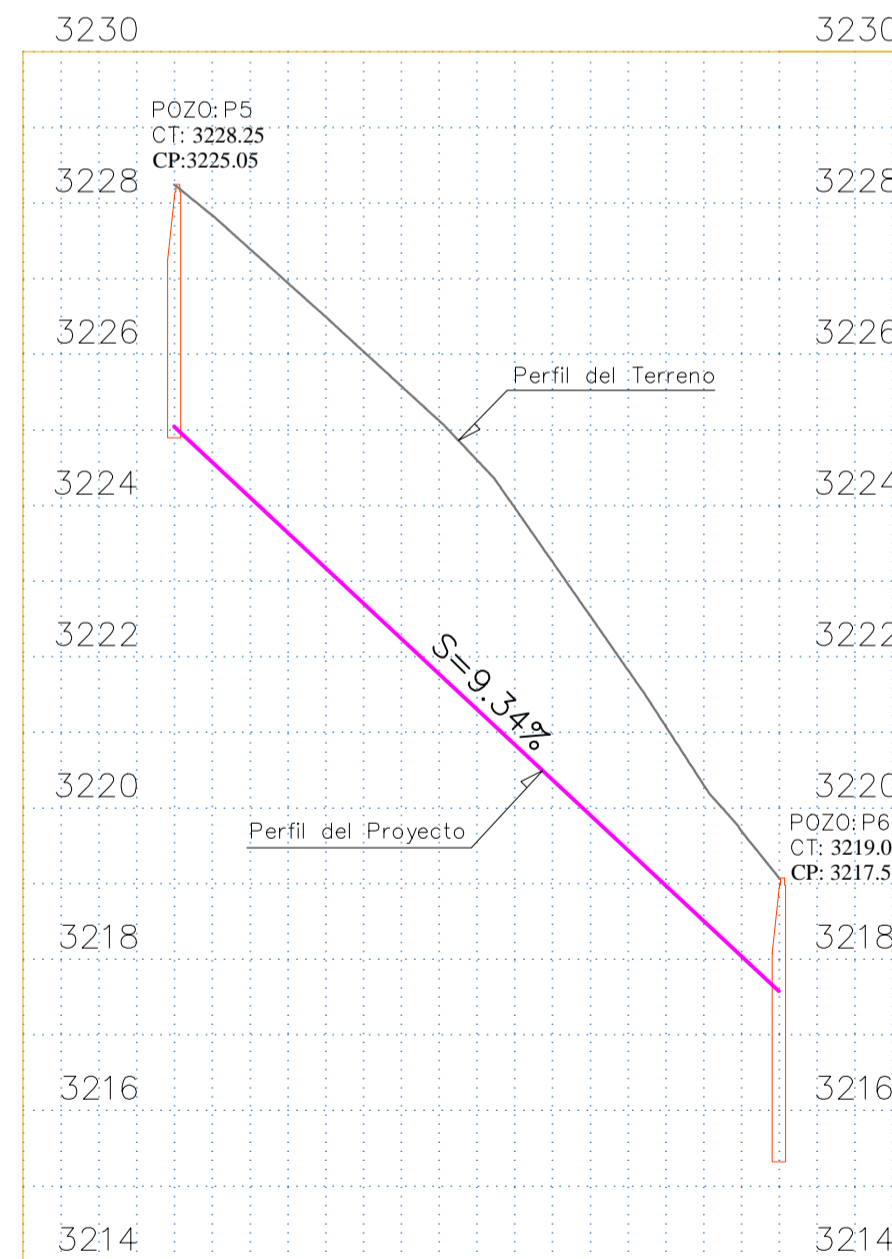
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=80
		Velocidad máxima (m/s)	=1.58	Pendiente (%)	=11.62
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=132.27	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

**TRAMO A
P6- P7**



DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=60
		Velocidad máxima (m/s)	=1.64	Pendiente (%)	=12.92
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=139.47	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

**TRAMO A
P5- P6**



DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=80
		Velocidad máxima (m/s)	=1.46	Pendiente (%)	=9.34
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=118.58	Díámetro (mm)	=200
COTA TERRENO					
COTA PROYECTO					
CORTE					

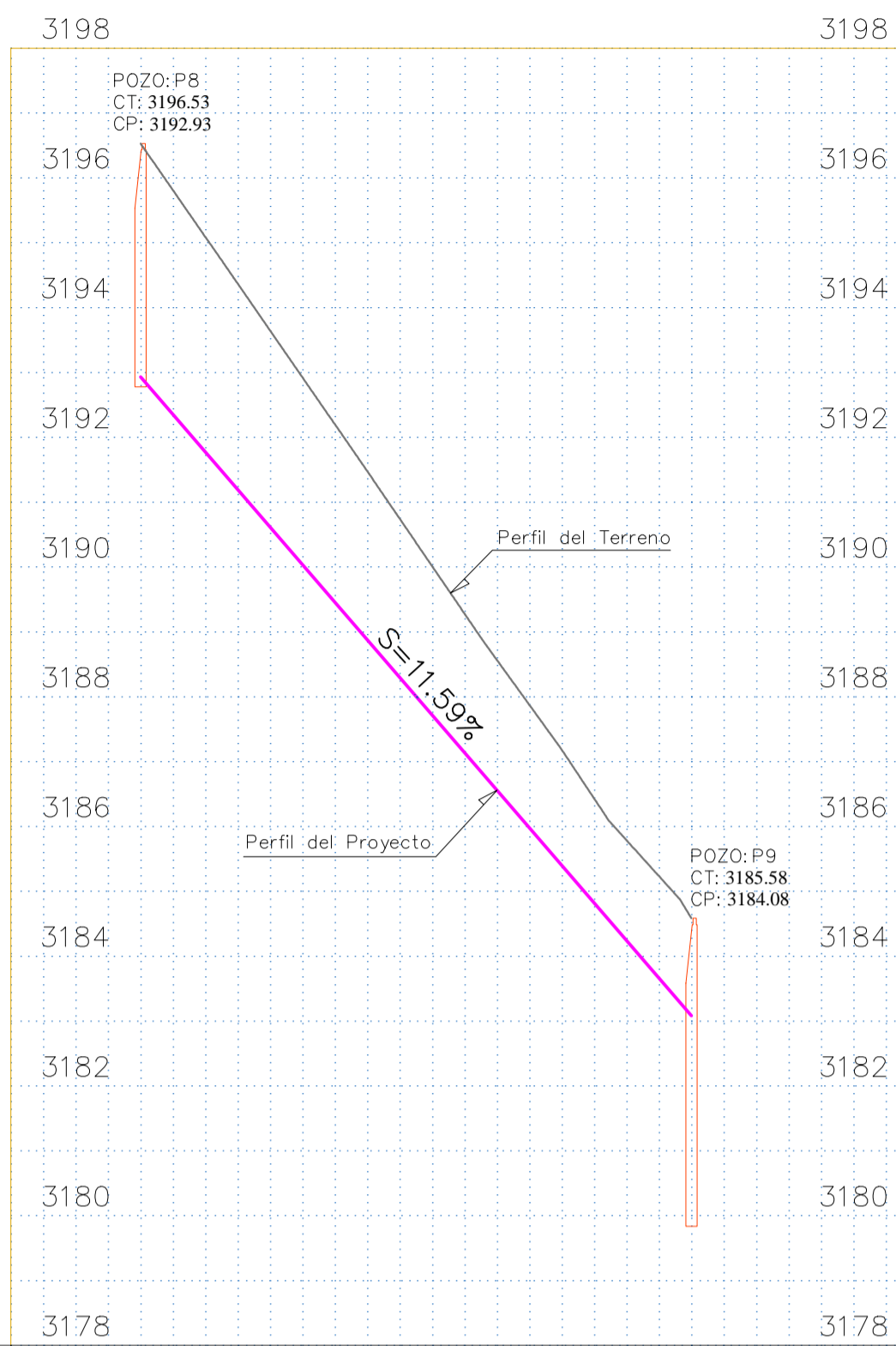


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



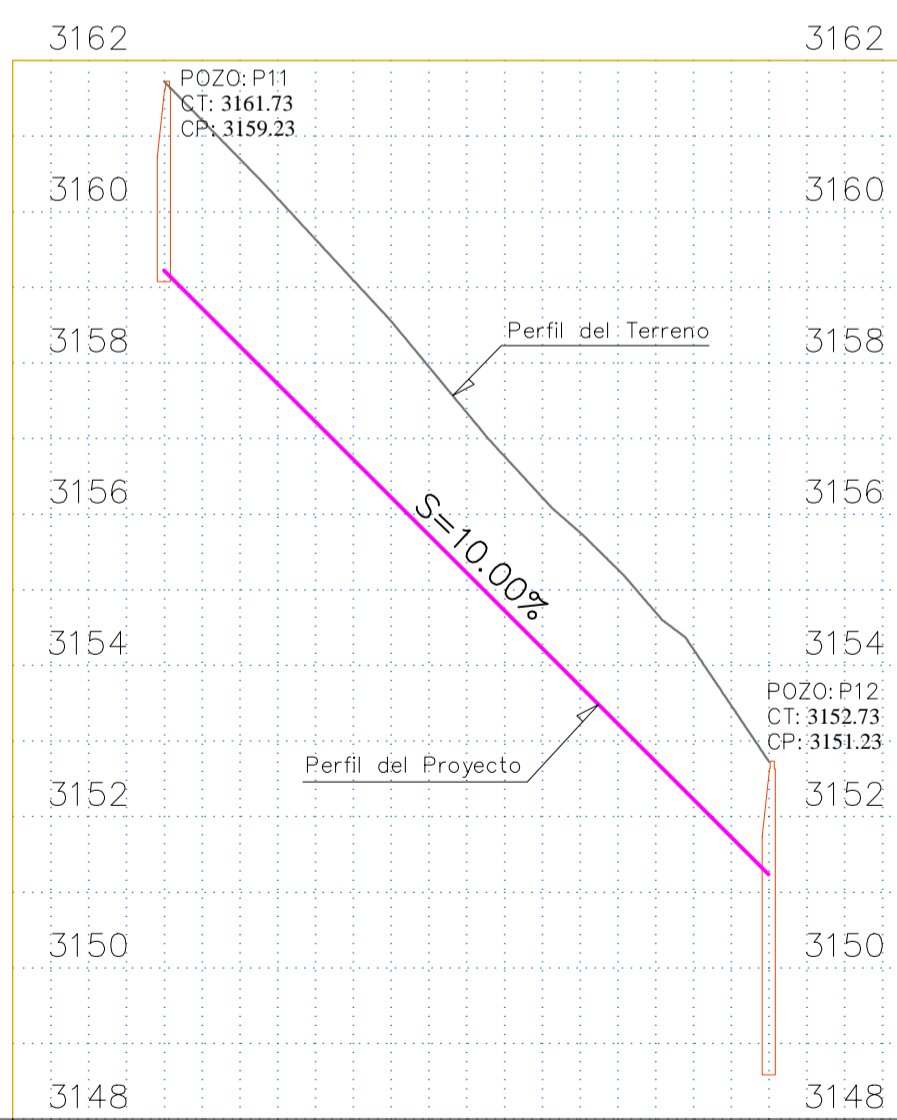
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO	
CONTIENE: PERFILES - DATOS HIDRÁULICOS	
DISEÑO:  Egda. CRISTINA SAILEMA	REVISÓ:  Ing. FRANCISCO PAZMIÑO
ESCALA: H.....1:1000 V.....1:100	FECHA: NOVIEMBRE 2015 LÁMINA: 4/10

**TRAMO A
P8- P9**



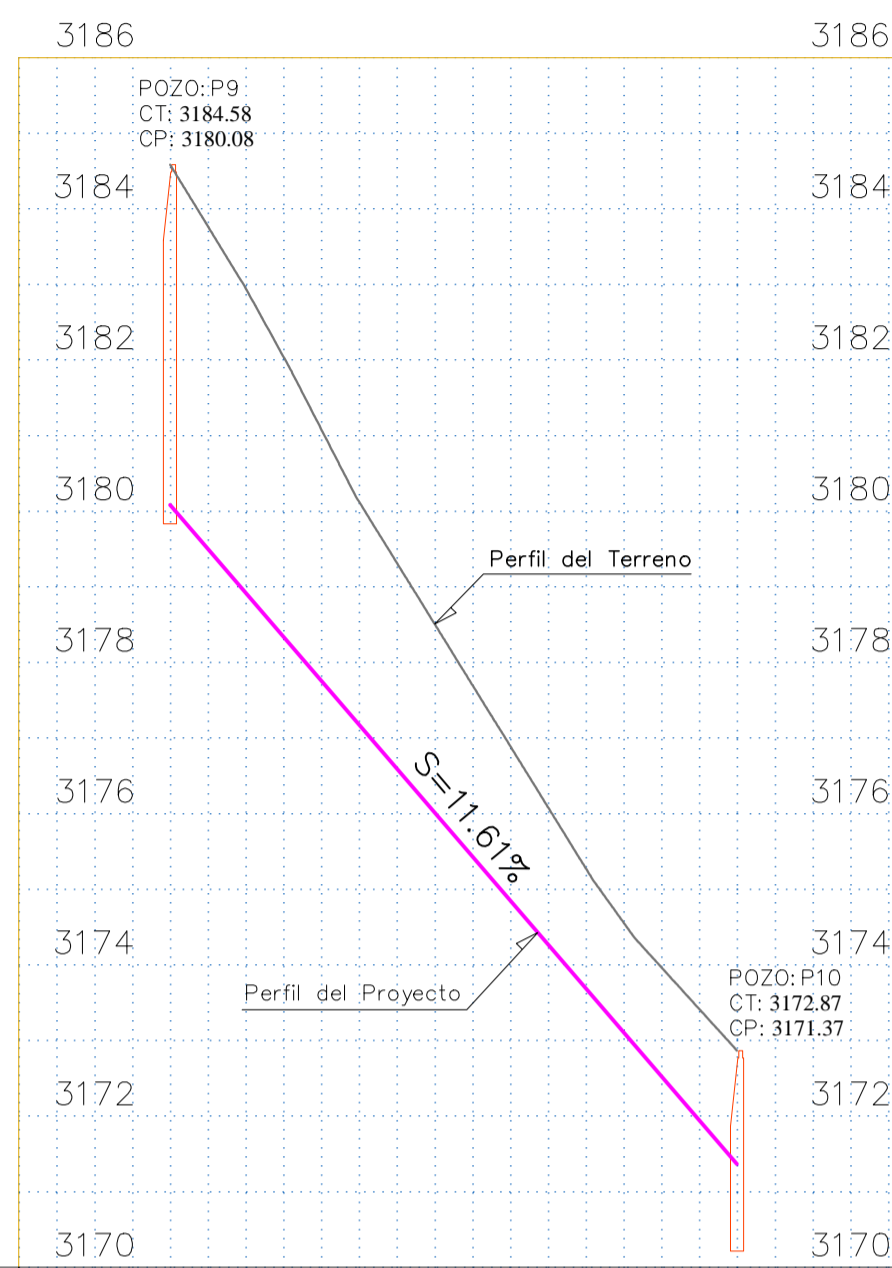
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.52 Caudal a tubo lleno (l/s) = 132.09	Longitud (m) = 85 Pendiente (%) = 11.59 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3196.53 3192.031 3192.562 3191.772 3191.193 3190.614 3189.035 3188.877 3187.718 3186.460 3185.081 3184.422 3184.443 3183.664 3183.085	
COTA PROYECTO	3196.53 3192.031 3192.562 3191.772 3191.193 3190.614 3189.035 3188.877 3187.718 3186.460 3185.081 3184.422 3184.443 3183.664 3183.085	
CORTE	3.00 3.03 2.46 1.89 1.57	

**TRAMO A
P11 - P12**



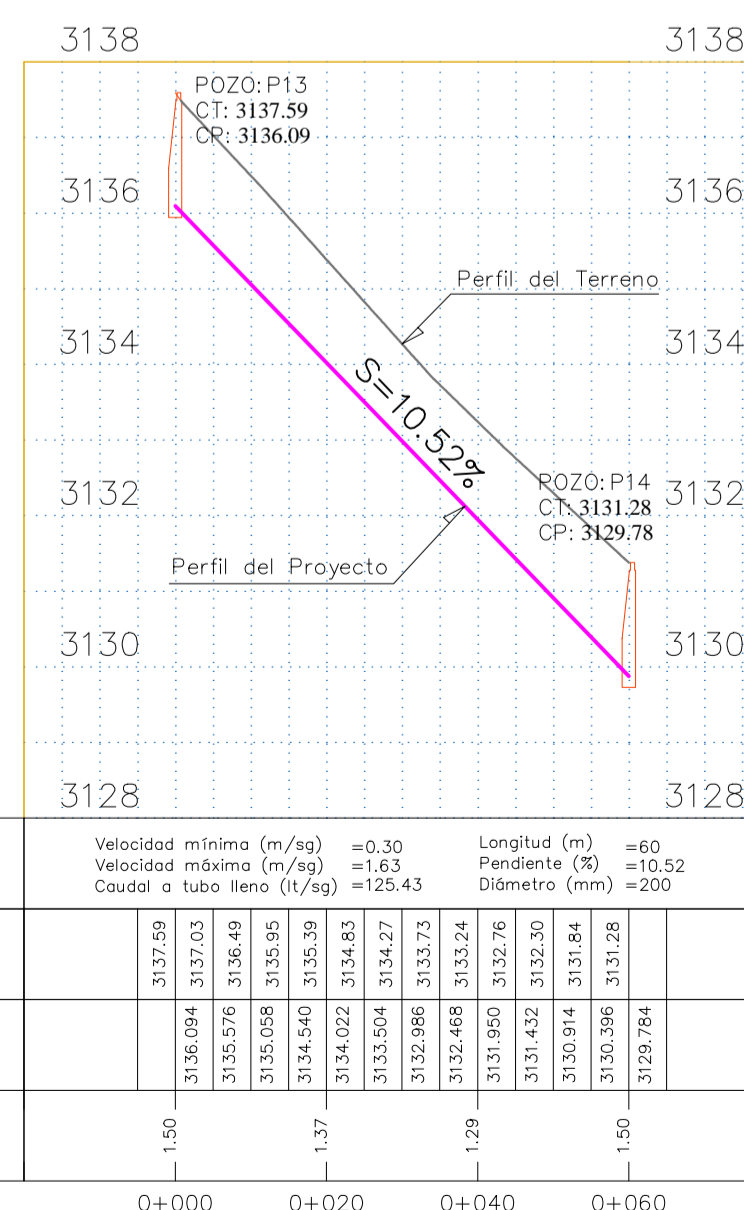
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.53 Caudal a tubo lleno (l/s) = 122.74	Longitud (m) = 80 Pendiente (%) = 10.00 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3161.73 3159.225 3158.776 3158.226 3157.777 3156.728 3156.279 3155.229 3154.700 3154.230 3153.711 3153.231 3152.732 3152.232 3151.733 3151.233	
COTA PROYECTO	3161.73 3159.225 3158.776 3158.226 3157.777 3156.728 3156.279 3155.229 3154.700 3154.230 3153.711 3153.231 3152.732 3152.232 3151.733 3151.233	
CORTE	2.50 2.41 2.12 2.04 1.90	

**TRAMO A
P9 - P10**



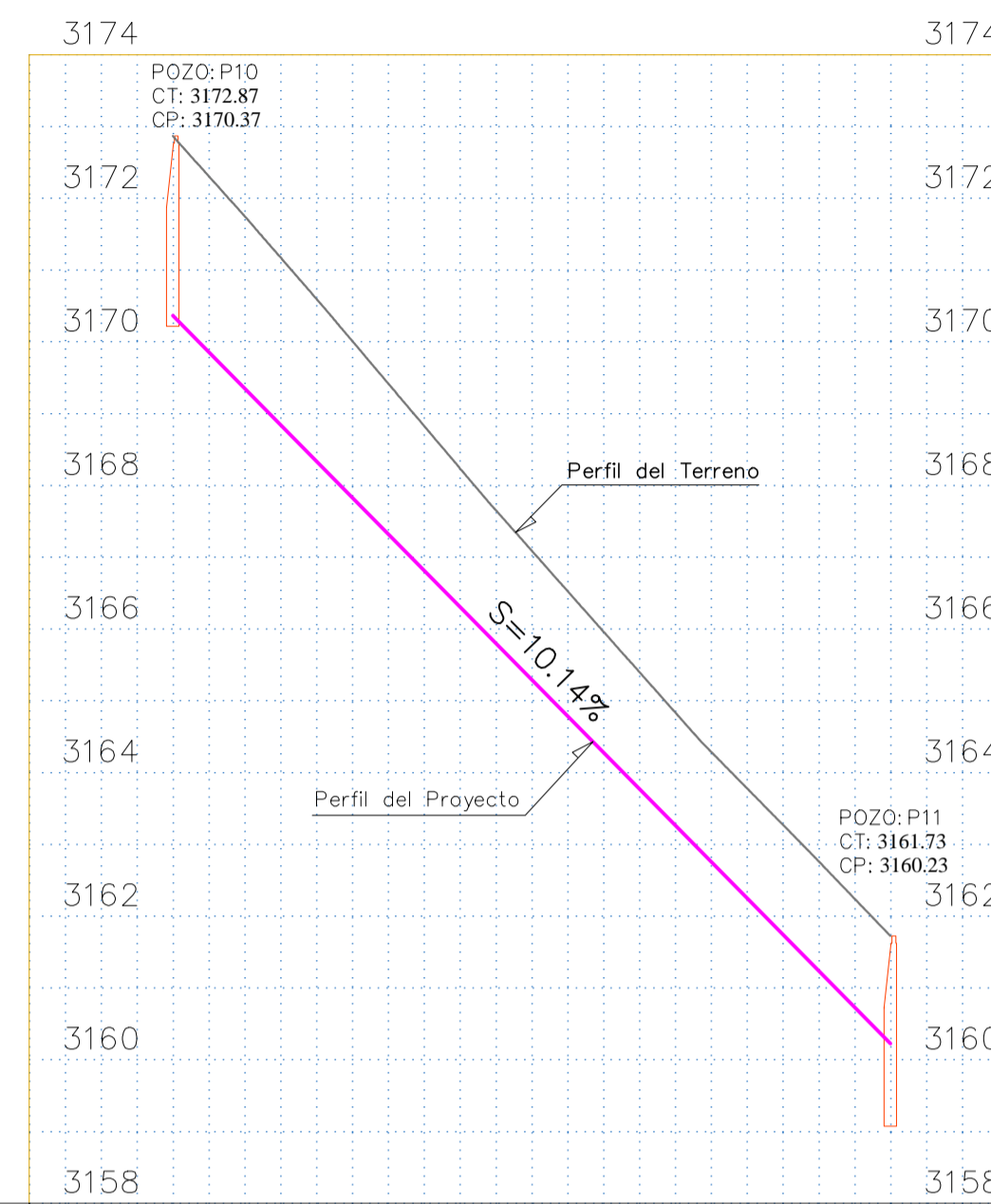
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.64 Caudal a tubo lleno (l/s) = 132.21	Longitud (m) = 75 Pendiente (%) = 11.61 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3184.58 3183.77 3182.95 3182.05 3181.09 3180.13 3179.32 3178.59 3177.79 3176.97 3176.15 3175.32 3174.52 3173.72 3172.92 3172.12 3171.32	
COTA PROYECTO	3184.58 3183.77 3182.95 3182.05 3181.09 3180.13 3179.32 3178.59 3177.79 3176.97 3176.15 3175.32 3174.52 3173.72 3172.92 3172.12 3171.32	
CORTE	4.50 3.35 2.27 1.45	

**TRAMO A
P13 - P14**



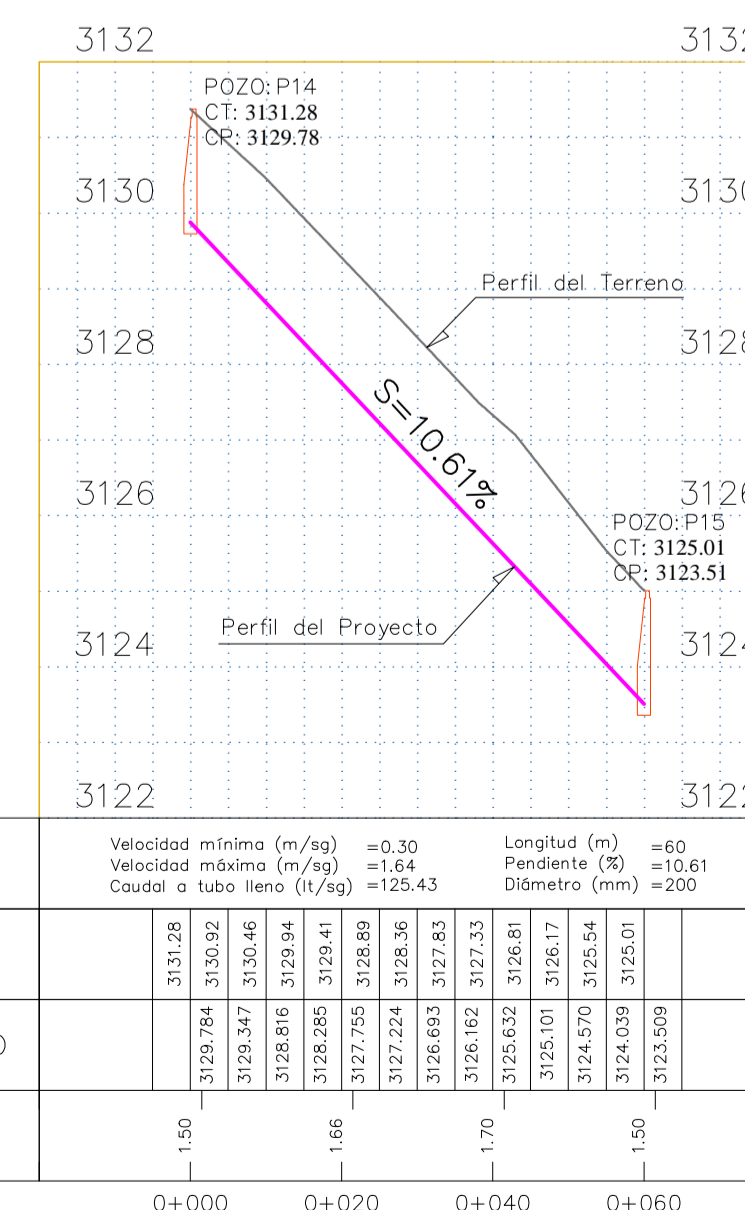
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.63 Caudal a tubo lleno (l/s) = 125.43	Longitud (m) = 60 Pendiente (%) = 10.52 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3137.59 3136.094 3135.576 3135.058 3134.540 3134.022 3133.504 3132.986 3132.468 3131.950 3131.432 3130.914 3130.396 3129.878	
COTA PROYECTO	3137.59 3136.094 3135.576 3135.058 3134.540 3134.022 3133.504 3132.986 3132.468 3131.950 3131.432 3130.914 3130.396 3129.878	
CORTE	1.50 1.37 1.29 1.20 1.10	

**TRAMO A
P10 - P11**



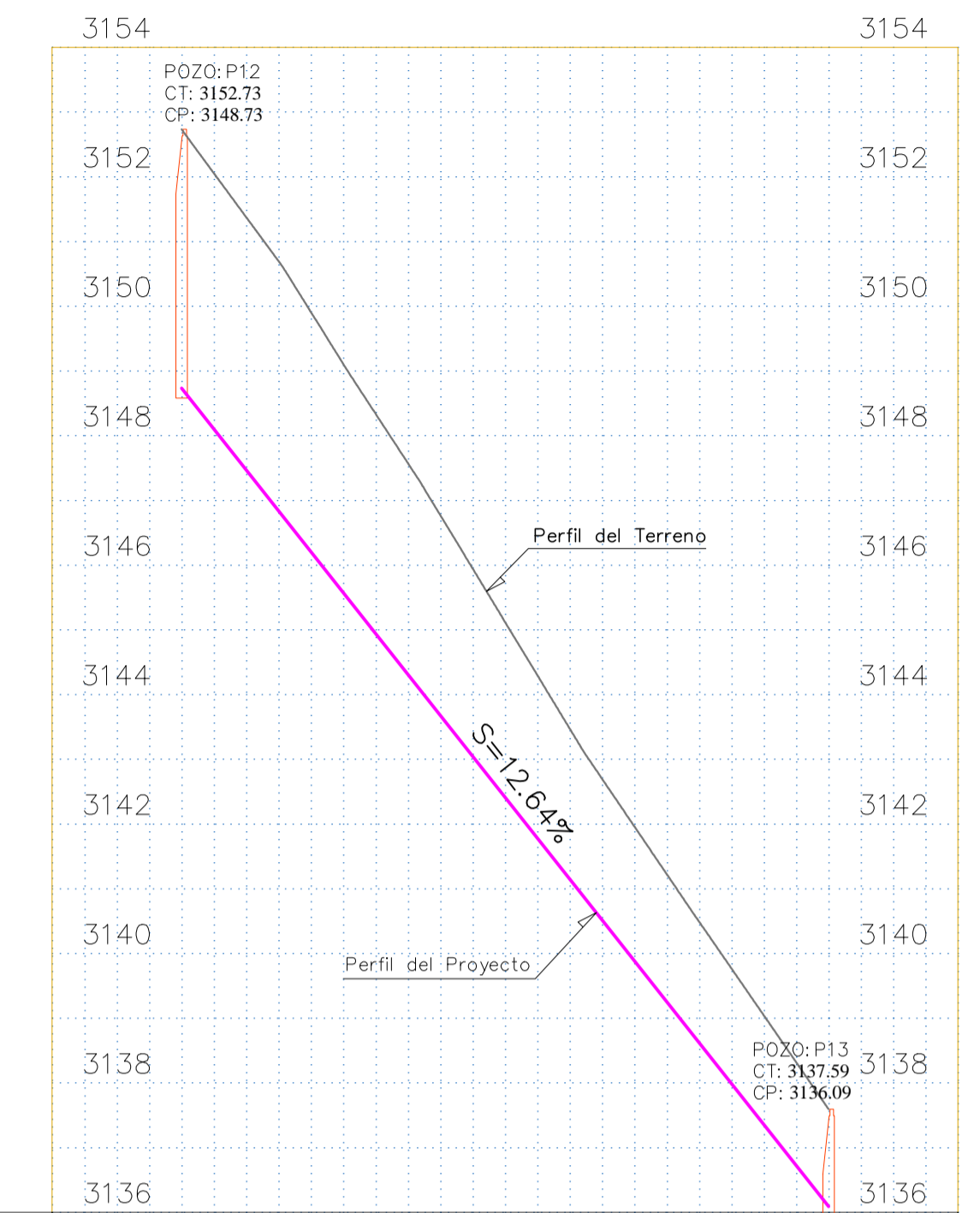
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.51 Caudal a tubo lleno (l/s) = 123.56	Longitud (m) = 100 Pendiente (%) = 10.14 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3172.87 3170.967 3169.860 3169.553 3168.846 3168.039 3167.524 3166.817 3166.303 3165.596 3164.789 3164.282 3163.575 3162.868 3162.161 3161.454 3160.747 3160.040 3159.333	
COTA PROYECTO	3172.87 3170.967 3169.860 3169.553 3168.846 3168.039 3167.524 3166.817 3166.303 3165.596 3164.789 3164.282 3163.575 3162.868 3162.161 3161.454 3160.747 3160.040 3159.333	
CORTE	2.90 2.26 1.93 1.69 1.55 1.50	

**TRAMO A
P14 - P15**



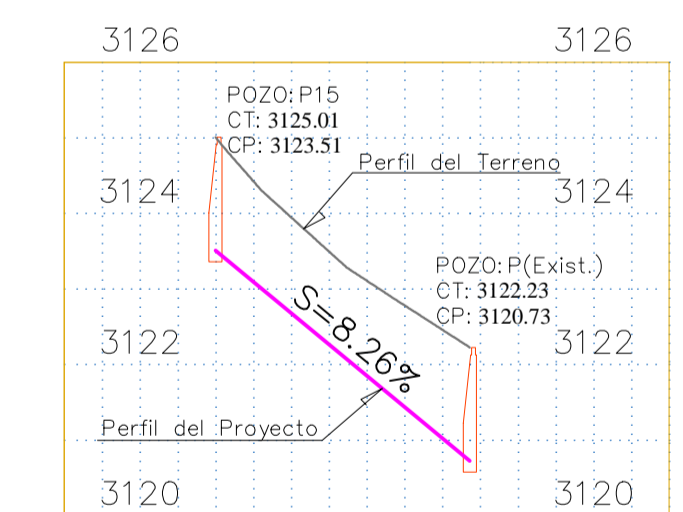
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.64 Caudal a tubo lleno (l/s) = 125.43	Longitud (m) = 60 Pendiente (%) = 10.61 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3131.28 3129.784 3128.347 3126.816 3125.285 3123.754 3122.223 3120.692 3119.161 3117.630 3116.100 3114.569 3113.038 3111.507 3109.976 3108.445 3106.914 3105.383 3103.852	
COTA PROYECTO	3131.28 3129.784 3128.347 3126.816 3125.285 3123.754 3122.223 3120.692 3119.161 3117.630 3116.100 3114.569 3113.038 3111.507 3109.976 3108.445 3106.914 3105.383 3103.852	
CORTE	1.50 1.66 1.70 1.50	

**TRAMO A
P12 - P13**



DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.71 Caudal a tubo lleno (l/s) = 137.95	Longitud (m) = 100 Pendiente (%) = 12.64 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3152.73 3148.733 3148.001 3147.270 3146.538 3145.806 3145.074 3144.342 3143.610 3142.878 3142.146 3141.414 3140.682 3139.950 3139.218 3138.486 3137.754 3137.022 3136.290	
COTA PROYECTO	3152.73 3148.733 3148.001 3147.270 3146.538 3145.806 3145.074 3144.342 3143.610 3142.878 3142.146 3141.414 3140.682 3139.950 3139.218 3138.486 3137.754 3137.022 3136.290	
CORTE	4.00 3.70 3.09 2.22 1.87 1.50	

**TRAMO A
P15- P(Exist.)**



DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 2.32 Caudal a tubo lleno (l/s) = 111.52	Longitud (m) = 33.65 Pendiente (%) = 8.26 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3125.01 3123.509 3122.082 3120.655 3119.228 3117.801 3116.374 3114.947 3113.520 3112.093 3110.666 3109.239 3107.812 3106.385 3104.958 3103.531 3102.104 3100.677 3100.000	
COTA PROYECTO	3125.01 3123.509 3122.082 3120.655 3119.228 3117.801 3116.374 3114.947 3113.520 3112.093 3110.666 3109.239 3107.812 3106.385 3104.958 3103.531 3102.104 3100.677 3100.000	
CORTE	1.50 1.26	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

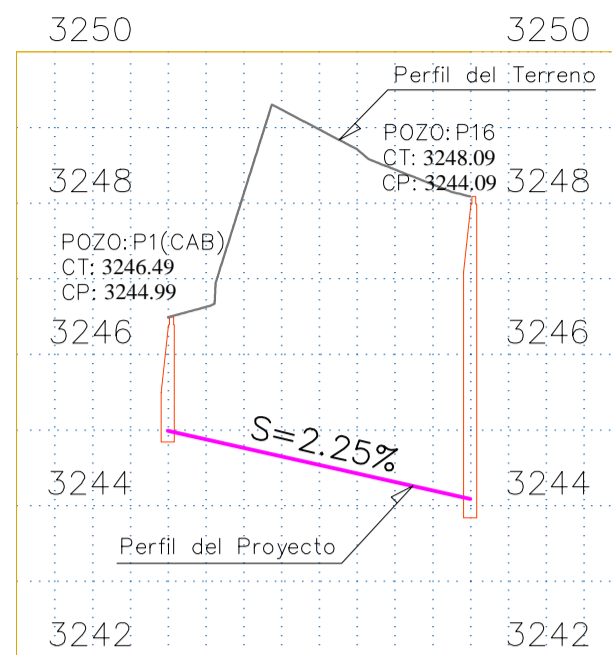
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO

CONTIENE: PERFILES - DATOS HIDRÁULICOS

DISEÑO: Edda CRISTINA SAILEMA
REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO

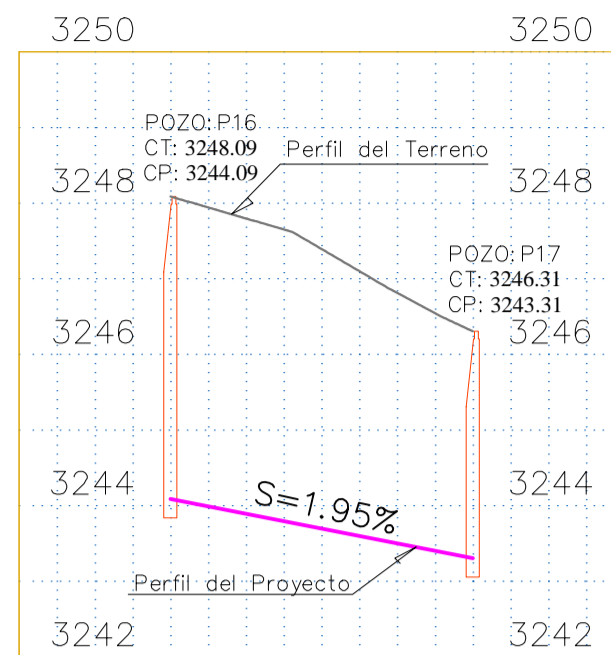
ESCALA: H.....1:1000
V.....1:100
FECHA: NOVIEMBRE 2015
LÁMINA: 5/10

**TRAMO B
P1(CAB.) - P16**



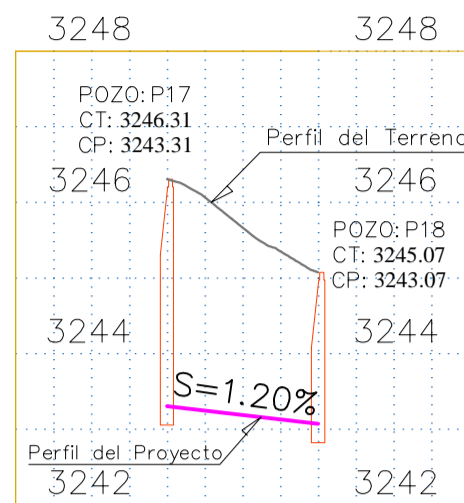
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=40
		Velocidad máxima (m/s)	=0.89	Pendiente (%)	=2.25
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=58.20	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3246.49			
COTA PROYECTO		3244.99			
CORTE		1.50			

**TRAMO B
P16 - P17**



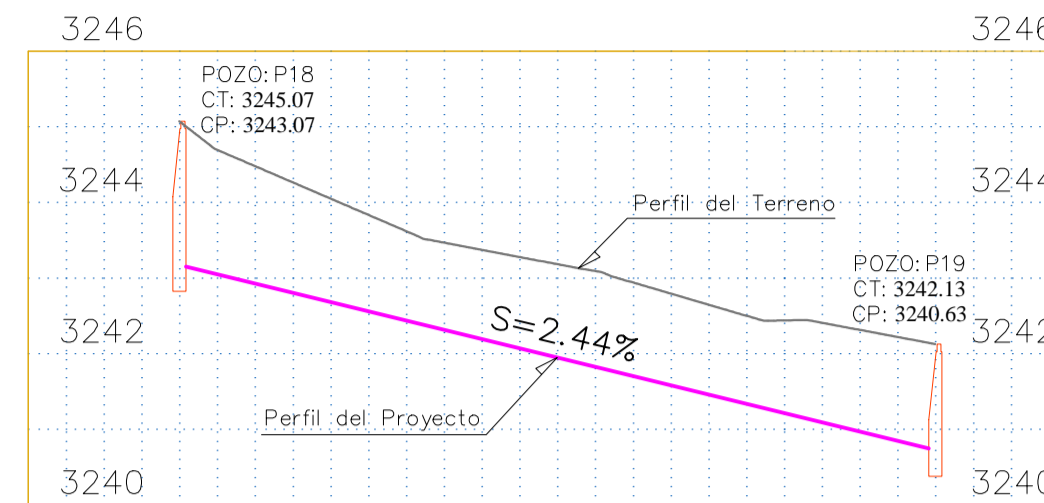
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=40
		Velocidad máxima (m/s)	=0.84	Pendiente (%)	=1.95
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=54.18	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3248.09			
COTA PROYECTO		3246.31			
CORTE		1.78			

**TRAMO B
P17 - P18**



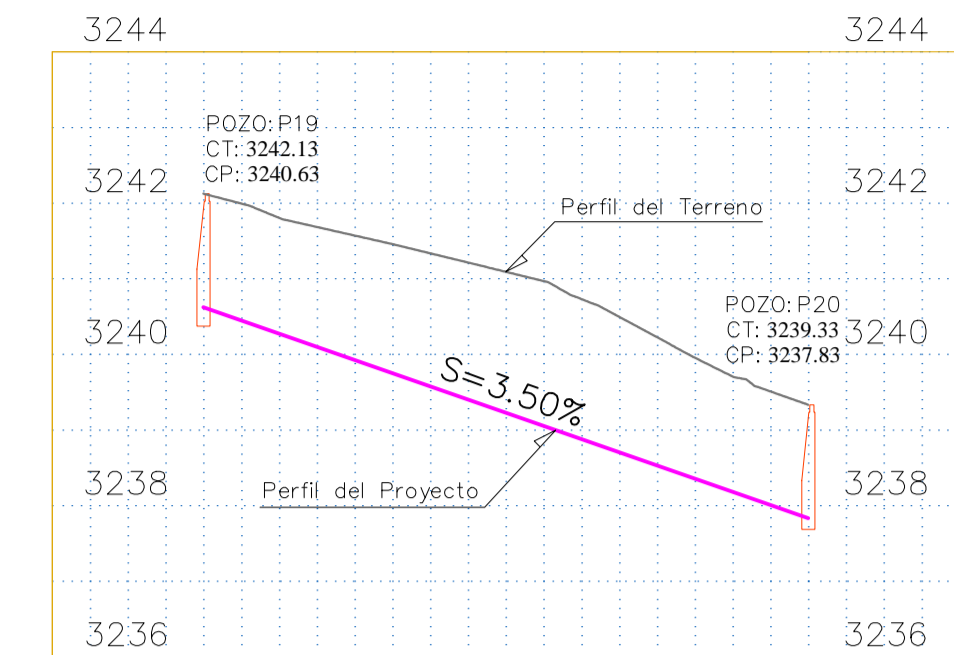
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=20
		Velocidad máxima (m/s)	=0.71	Pendiente (%)	=1.20
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=42.50	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3246.31			
COTA PROYECTO		3245.07			
CORTE		1.24			

**TRAMO B
P18 - P19**



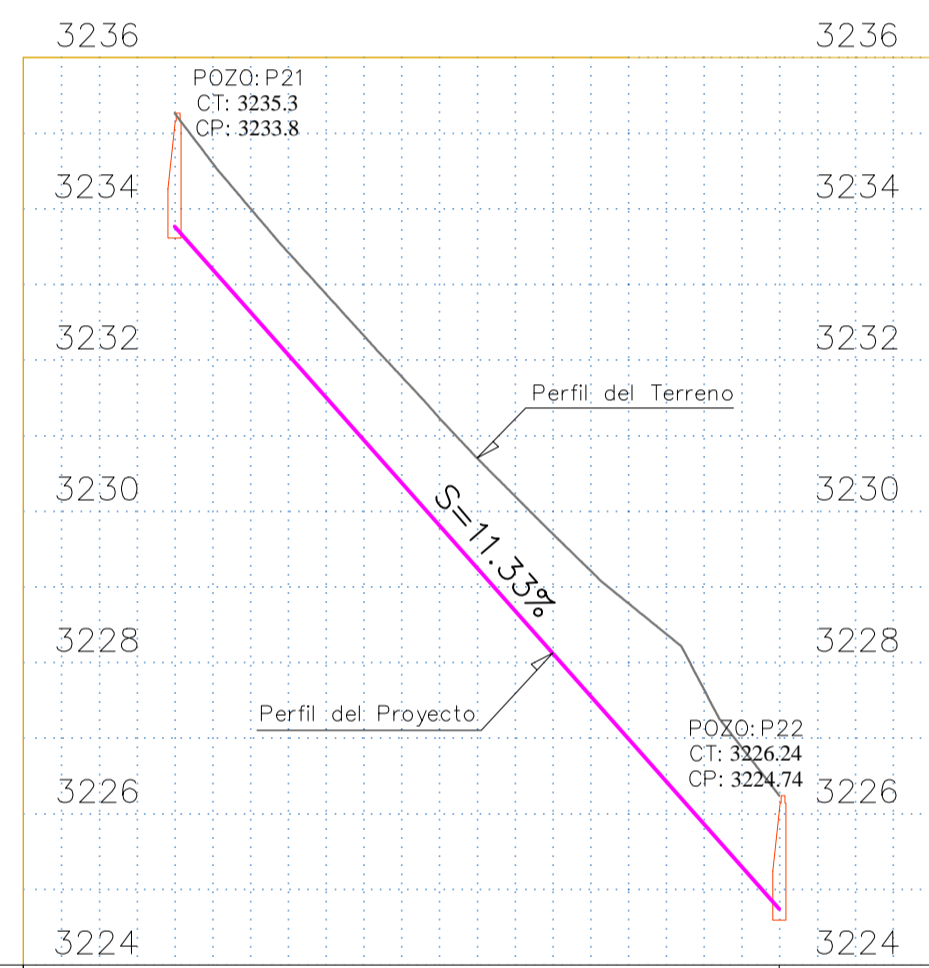
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=100
		Velocidad máxima (m/s)	=0.91	Pendiente (%)	=2.44
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=60.61	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3245.07			
COTA PROYECTO		3242.13			
CORTE		2.94			

**TRAMO B
P19 - P20**



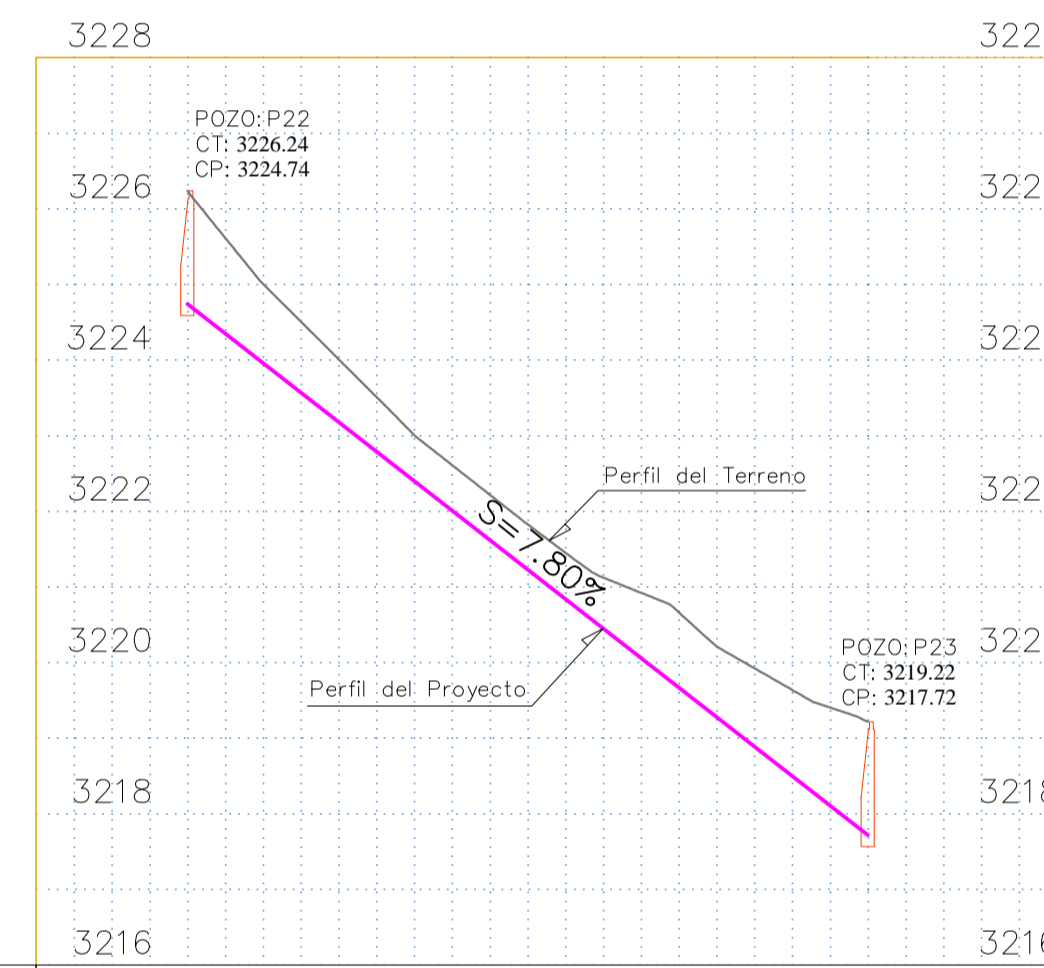
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=80
		Velocidad máxima (m/s)	=1.04	Pendiente (%)	=3.50
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=72.59	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3242.13			
COTA PROYECTO		3239.33			
CORTE		2.80			

**TRAMO B
P21 - P22**



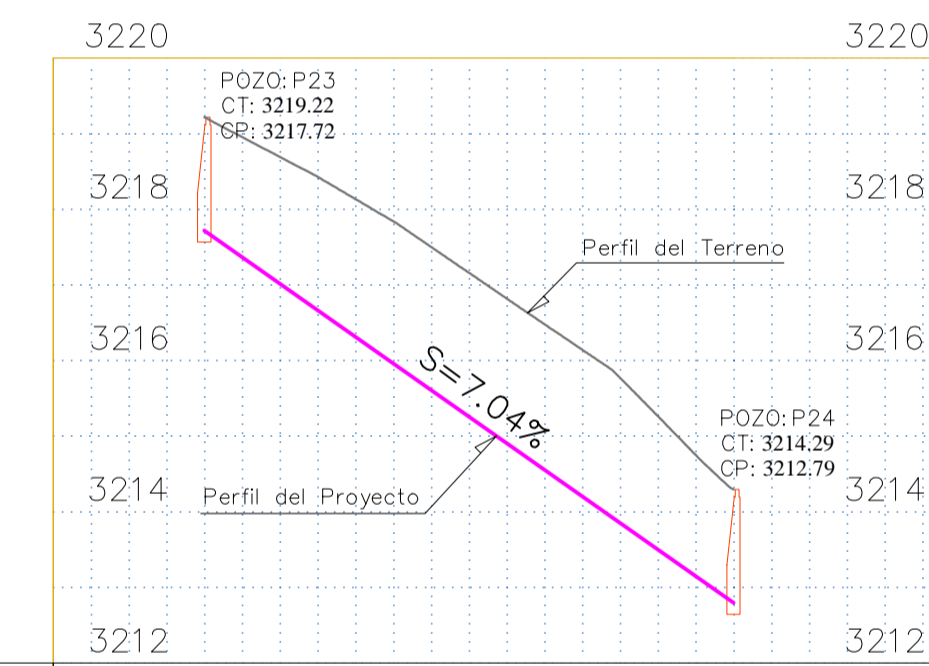
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=80
		Velocidad máxima (m/s)	=1.56	Pendiente (%)	=11.33
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=130.60	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3233.80			
COTA PROYECTO		3226.34			
CORTE		7.46			

**TRAMO B
P22 - P23**



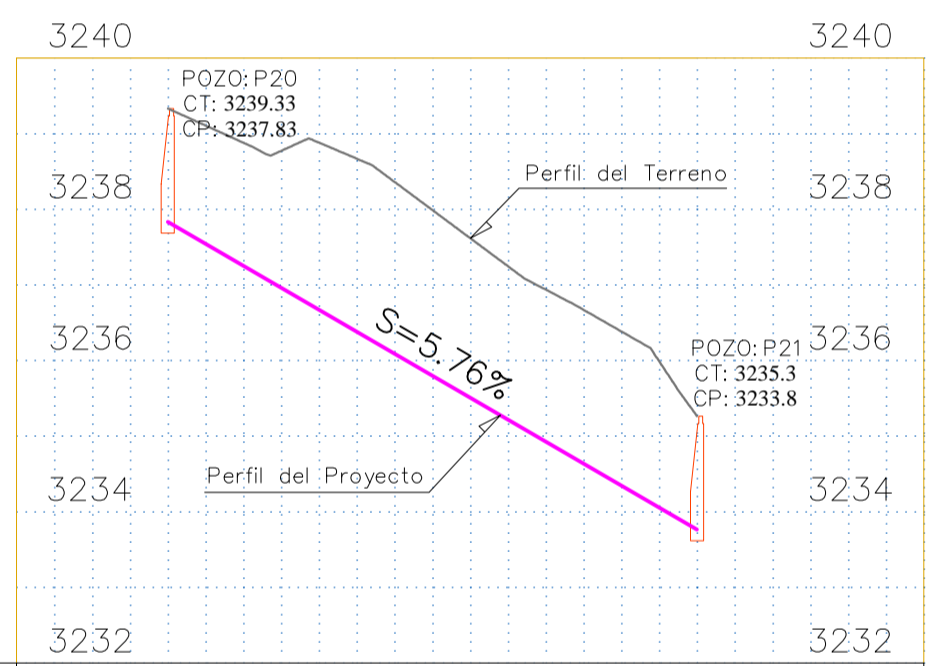
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=90
		Velocidad máxima (m/s)	=1.37	Pendiente (%)	=7.80
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=108.37	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3226.34			
COTA PROYECTO		3219.32			
CORTE		7.02			

**TRAMO B
P23 - P24**



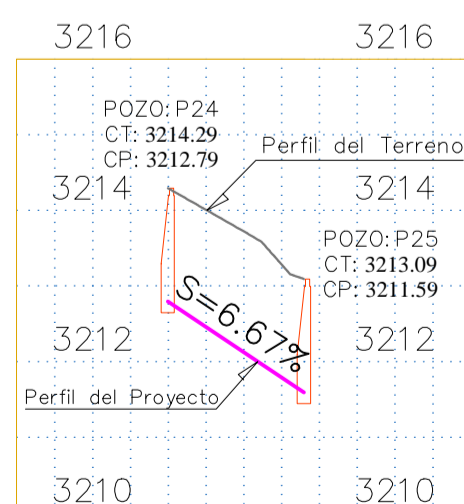
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=70
		Velocidad máxima (m/s)	=1.32	Pendiente (%)	=7.04
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=102.95	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3219.32			
COTA PROYECTO		3214.29			
CORTE		5.03			

**TRAMO B
P20 - P21**



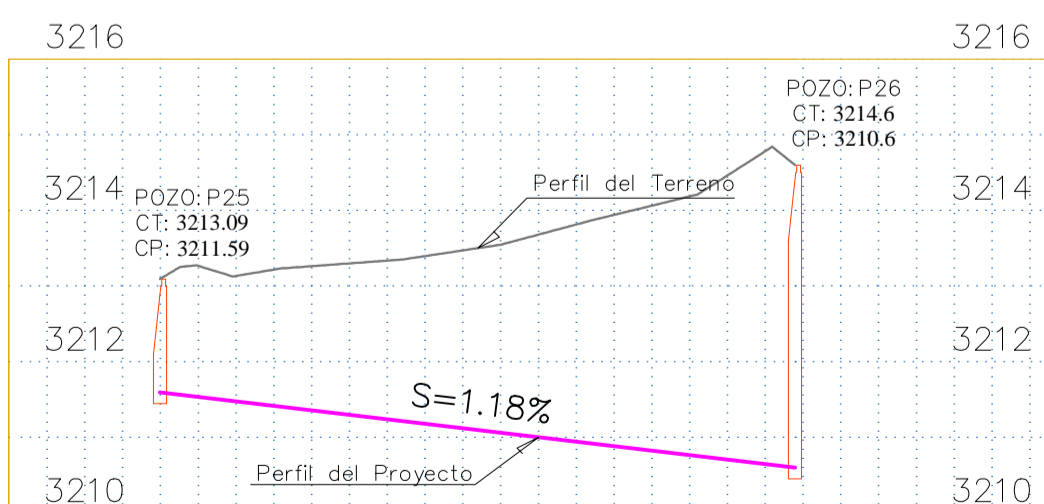
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=70
		Velocidad máxima (m/s)	=1.23	Pendiente (%)	=5.76
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=93.12	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3239.33			
COTA PROYECTO		3235.30			
CORTE		4.03			

**TRAMO B
P24 - P25**



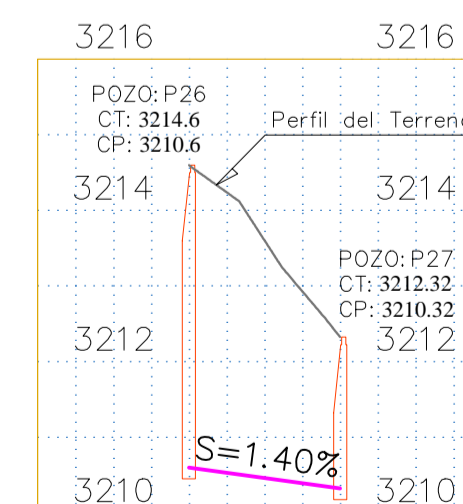
DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=18
		Velocidad máxima (m/s)	=1.30	Pendiente (%)	=6.67
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=100.21	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3214.29			
COTA PROYECTO		3213.09			
CORTE		1.20			

**TRAMO C
P25 - P26**




DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=84
		Velocidad máxima (m/s)	=0.71	Pendiente (%)	=1.18
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=42.15	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3213.09			
COTA PROYECTO		3214.60			
CORTE		1.51			

**TRAMO C
P26 - P27**

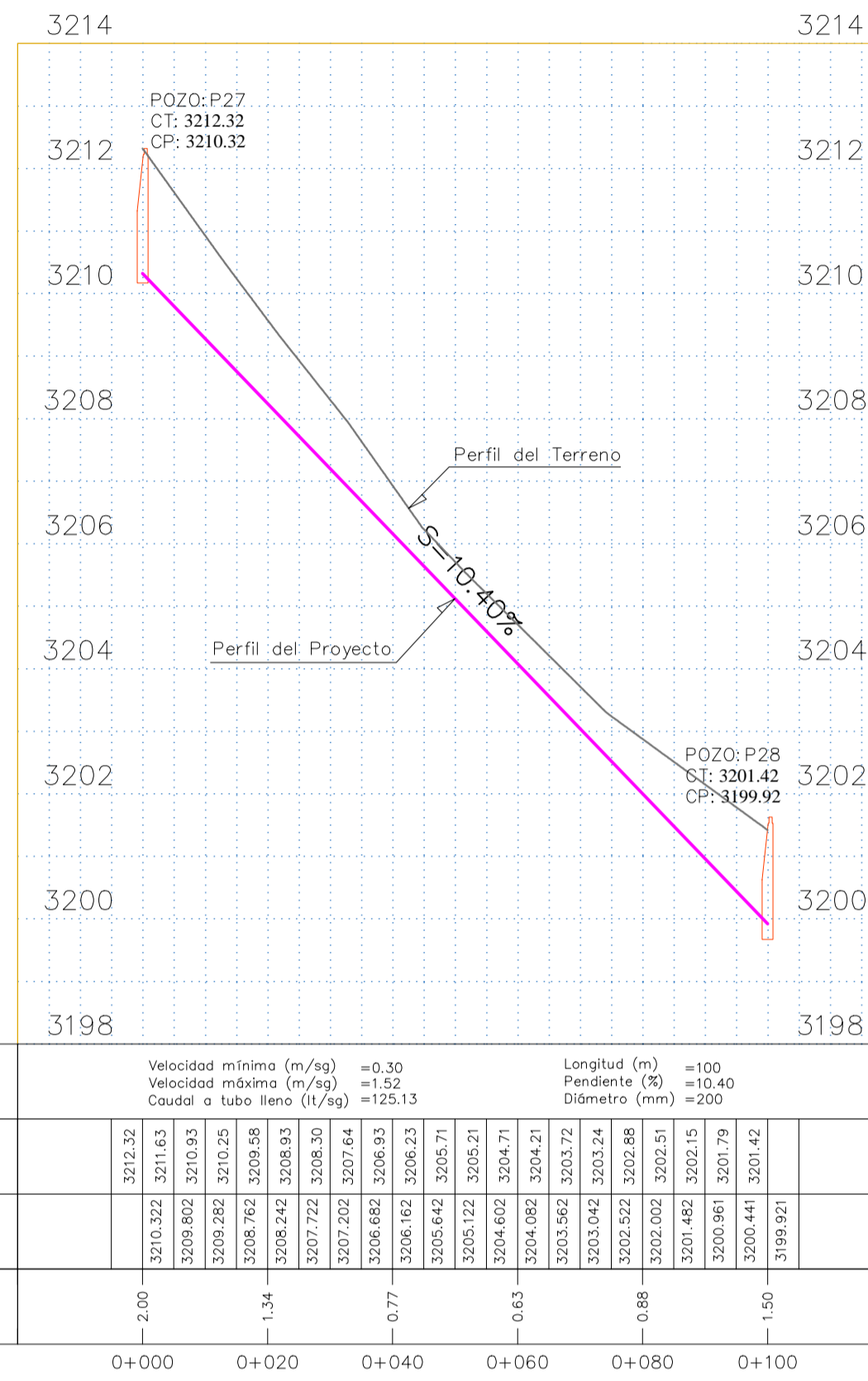


DATOS HIDRÁULICOS		Velocidad mínima (m/s)	=0.30	Longitud (m)	=20
		Velocidad máxima (m/s)	=0.78	Pendiente (%)	=1.40
		Caudal a tubo lleno (l/s)	=45.90	Dímetro (mm)	=200
COTA TERRENO		3214.60			
COTA PROYECTO		3212.32			
CORTE		2.28			

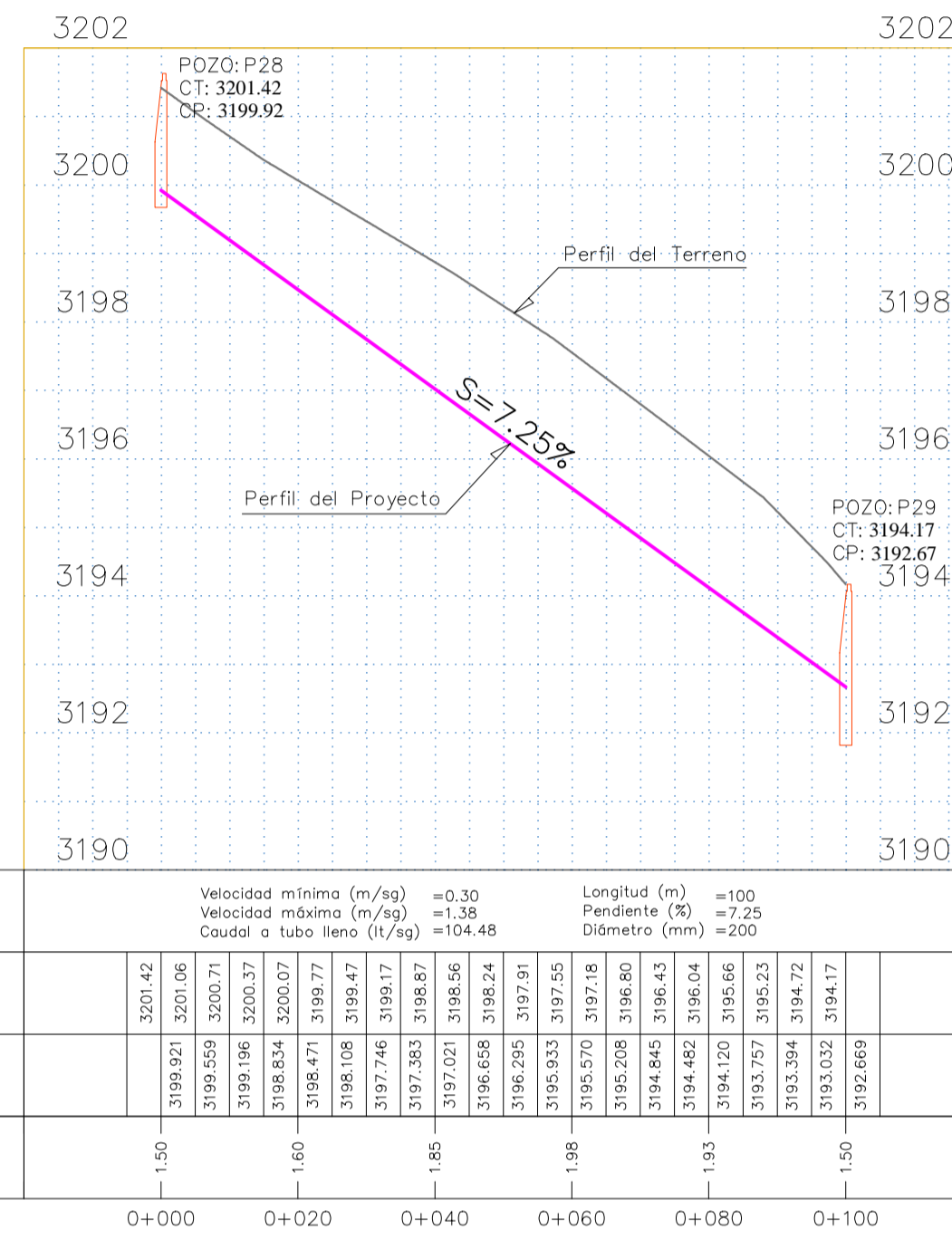

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA


PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO
CONTIENE: PERFILES - DATOS HIDRÁULICOS
DISEÑO: Egda. CRISTINA SAILEMA
REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO
ESCALA: H.....1:1000
FECHA: NOVIEMBRE 2015
LÁMINA: 6/10

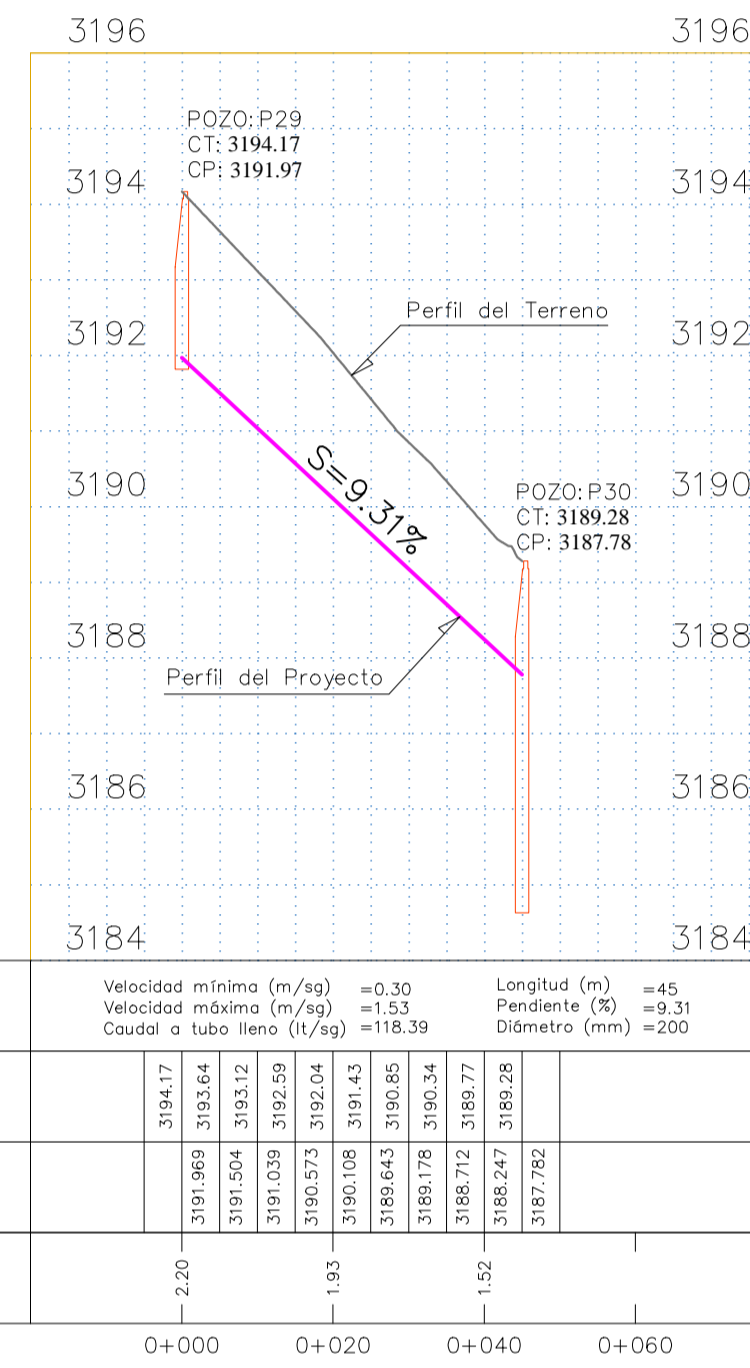
**TRAMO C
P27 - P28**



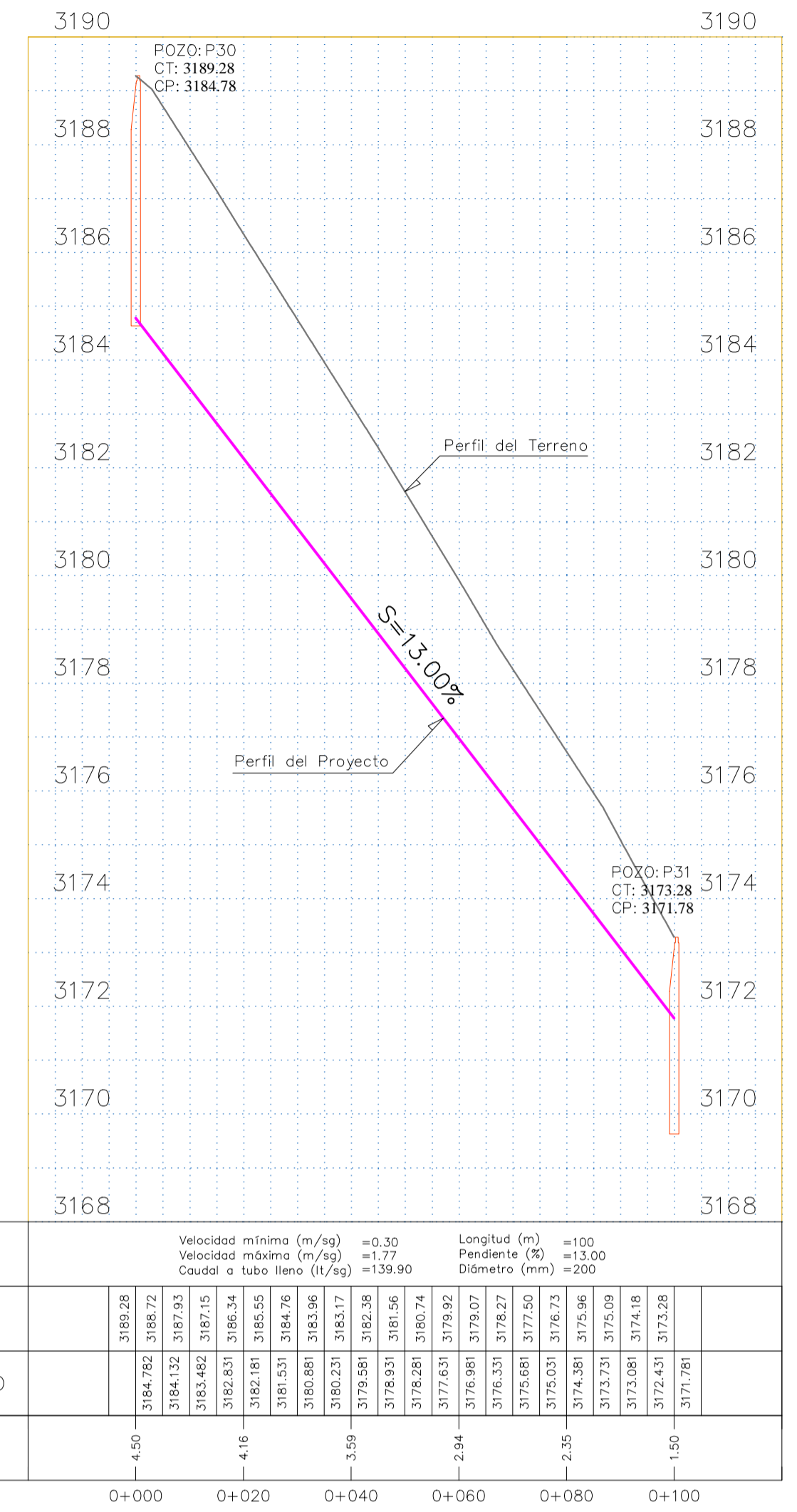
**TRAMO C
P28 - P29**



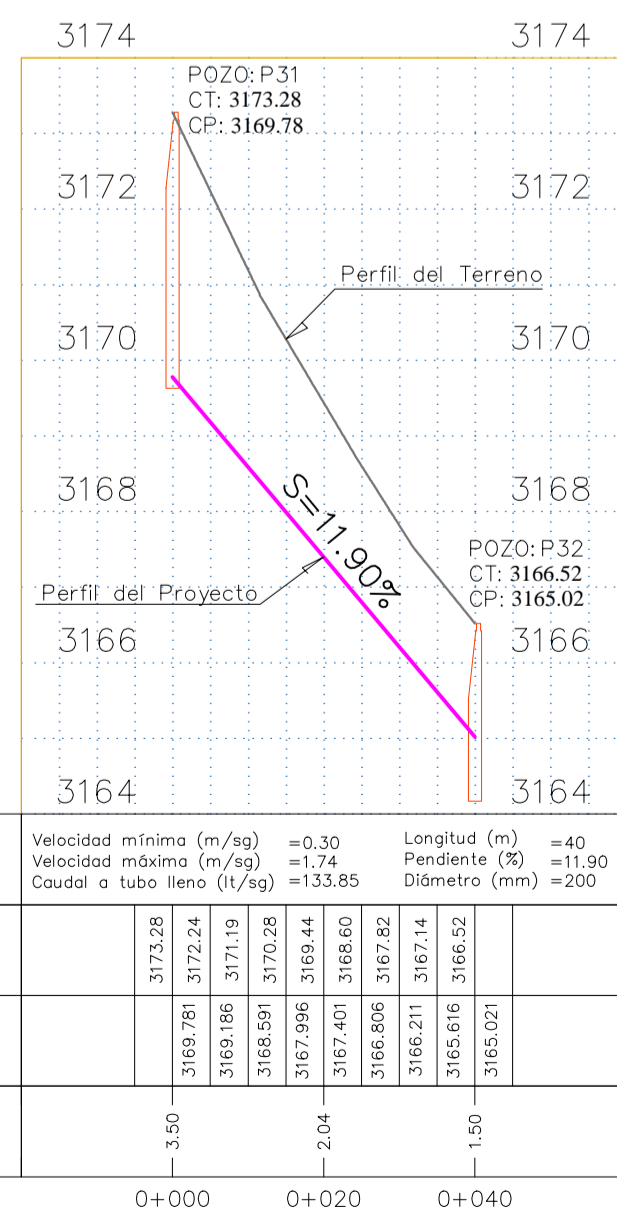
**TRAMO C
P29 - P30**



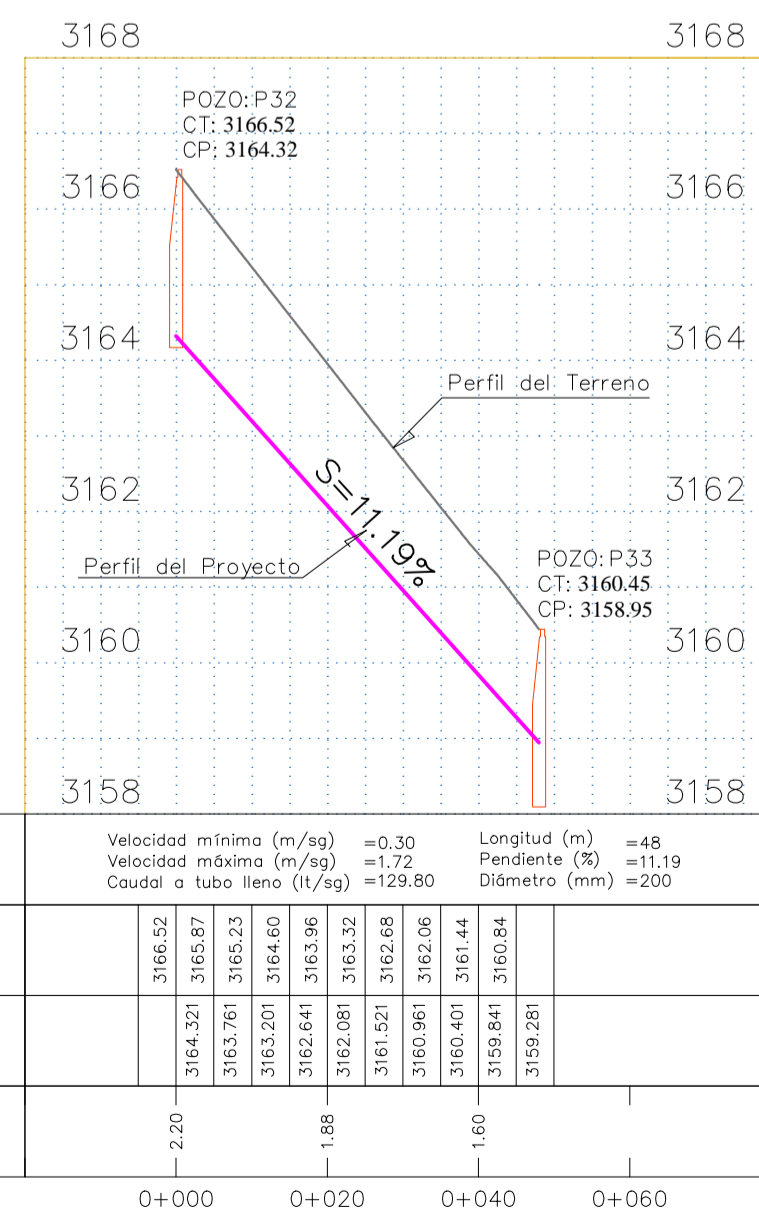
**TRAMO C
P30 - P31**



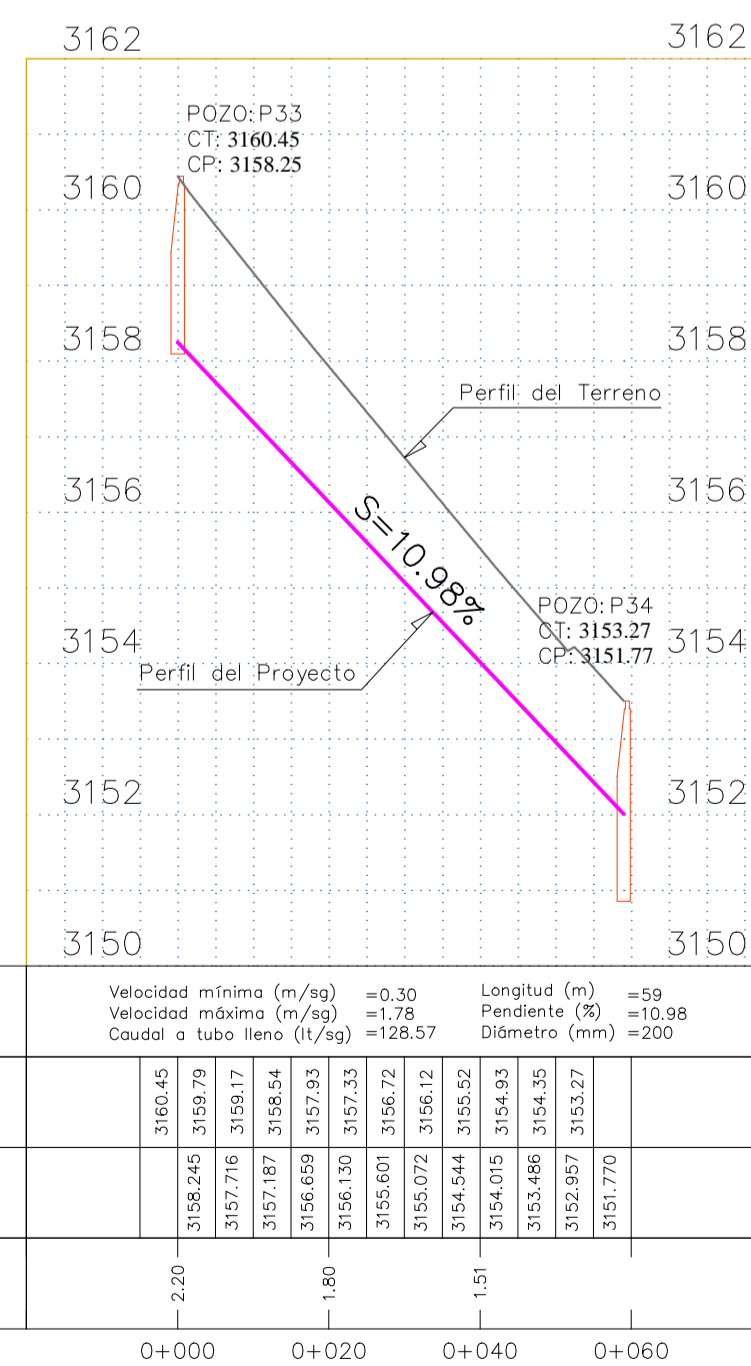
**TRAMO C
P31 - P32**



**TRAMO C
P32 - P33**



**TRAMO C
P33 - P34**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

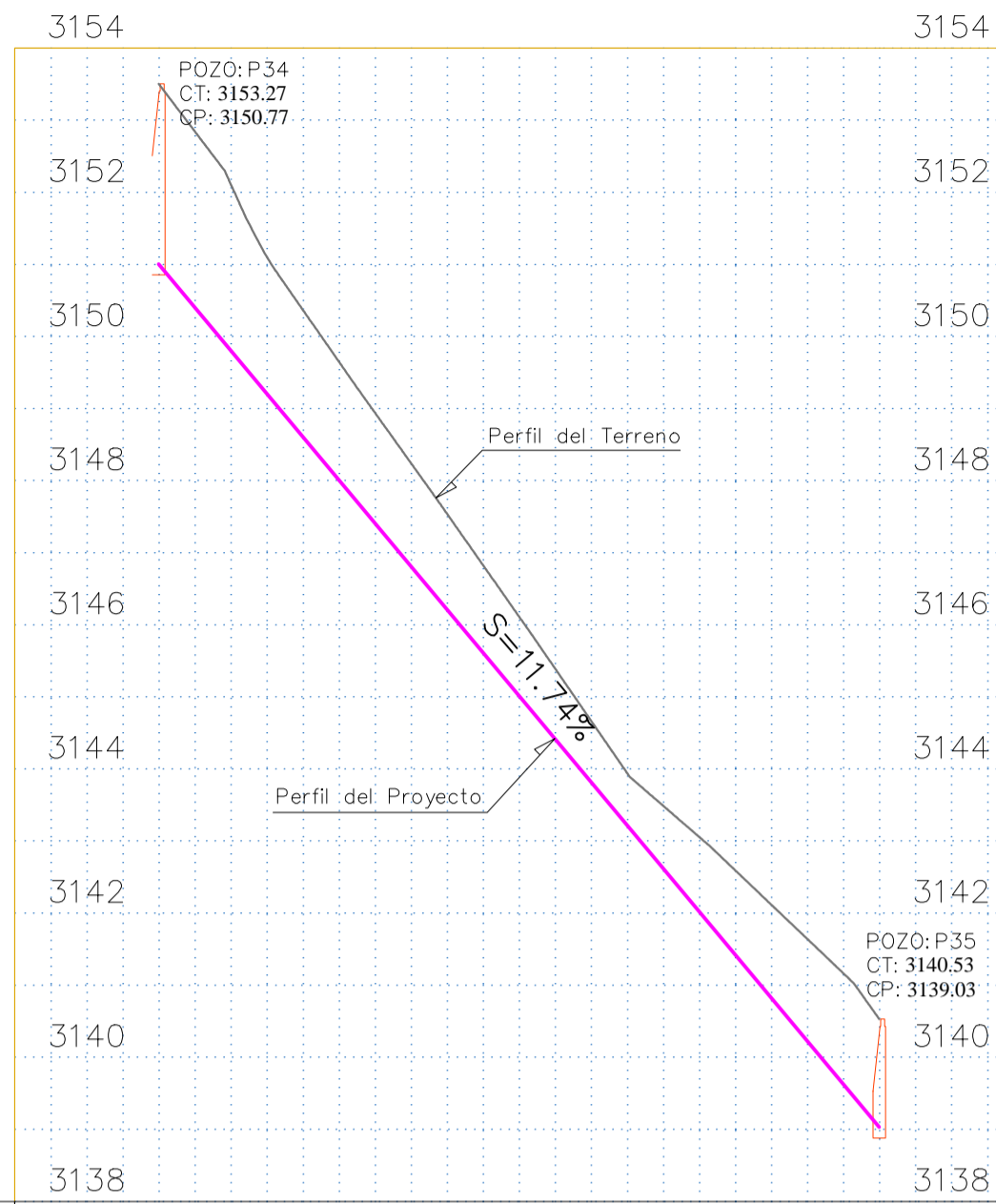
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO

CONTIENE: PERFILES - DATOS HIDRÁULICOS

DISEÑO: Egda. CRISTINA SAILEMA
REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO

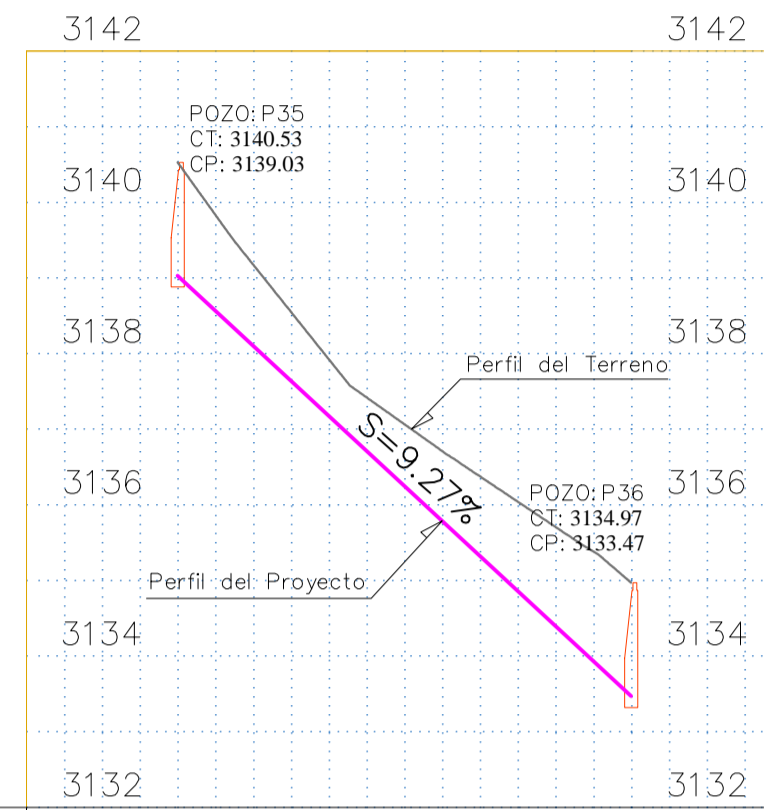
ESCALA: H.....1:1000
V.....1:100
FECHA: NOVIEMBRE 2015
LÁMINA: 7/10

**TRAMO C
P34 - P35**



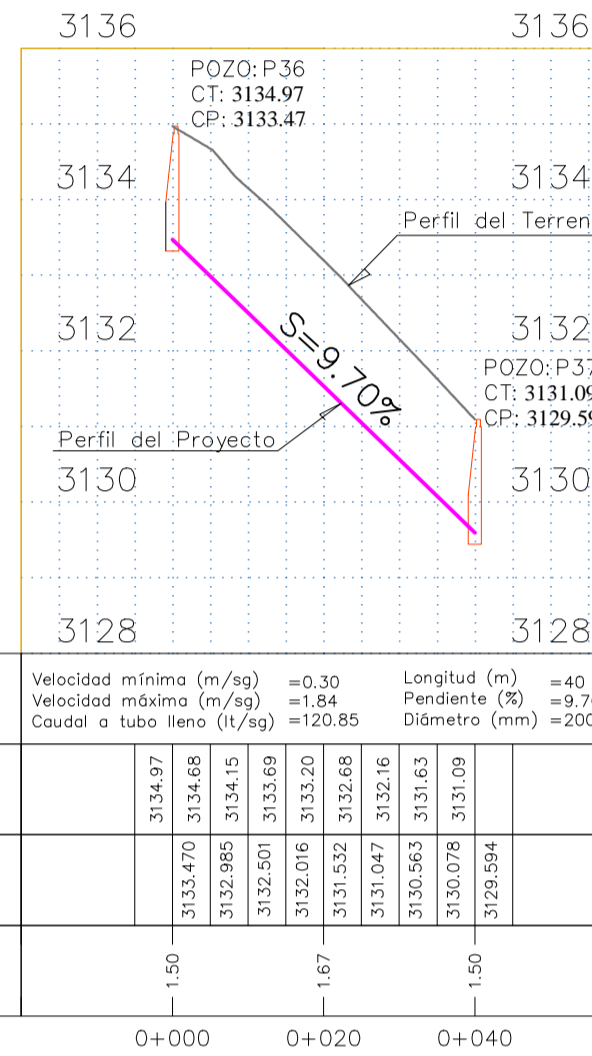
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.94 Caudal a tubo lleno (l/s) = 132.95	Longitud (m) = 100 Pendiente (%) = 11.74 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3152.7 3150.7 3148.8 3146.9 3145.0 3143.1 3141.2 3139.3	
COTA PROYECTO	3152.7 3150.7 3148.8 3146.9 3145.0 3143.1 3141.2 3139.3	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO C
P35 - P36**



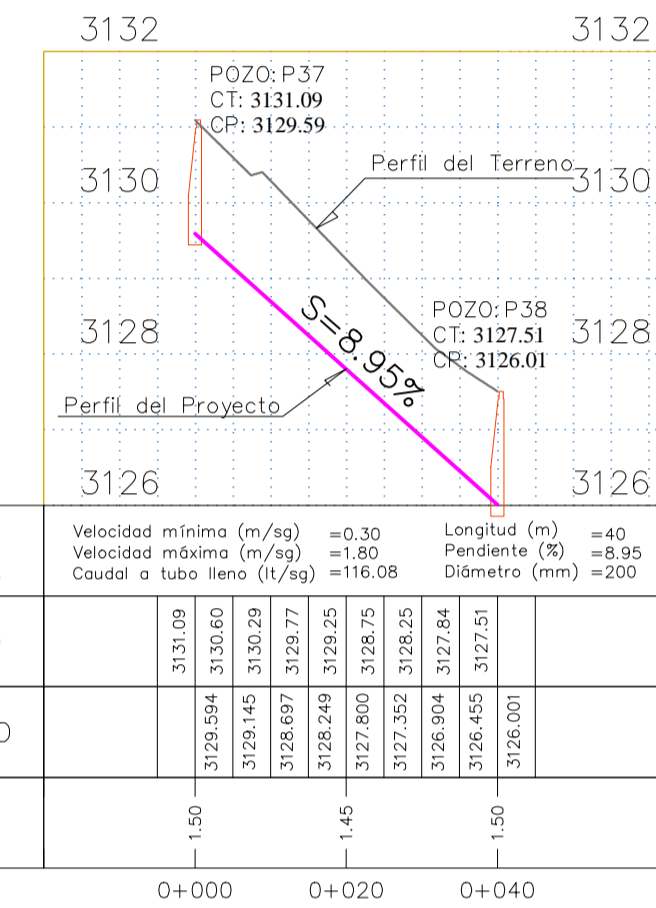
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.80 Caudal a tubo lleno (l/s) = 118.14	Longitud (m) = 60 Pendiente (%) = 9.27 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3140.5 3138.8 3137.1 3135.4 3133.7	
COTA PROYECTO	3140.5 3138.8 3137.1 3135.4 3133.7	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO C
P36 - P37**



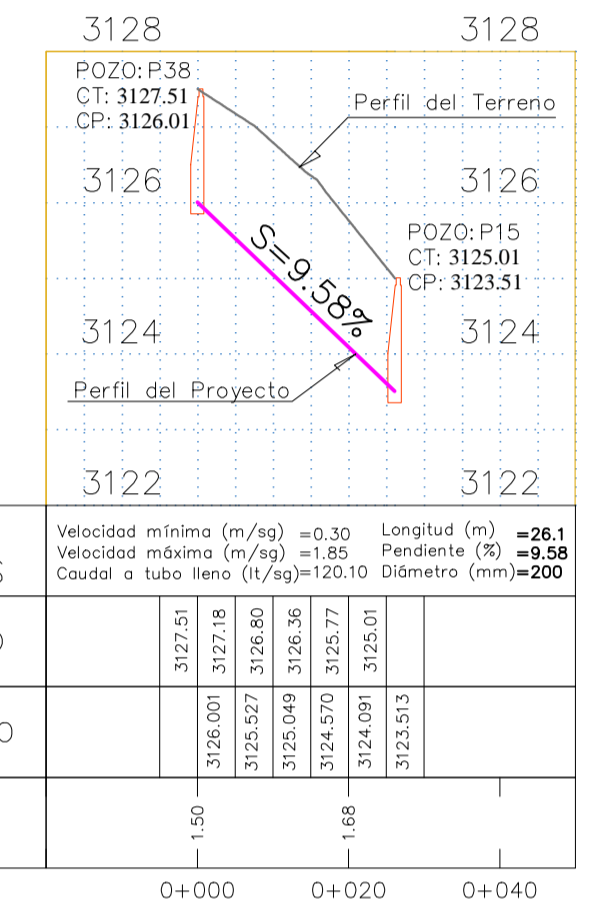
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.84 Caudal a tubo lleno (l/s) = 120.85	Longitud (m) = 40 Pendiente (%) = 9.70 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3134.9 3133.4 3131.9 3130.4	
COTA PROYECTO	3134.9 3133.4 3131.9 3130.4	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO C
P37 - P38**



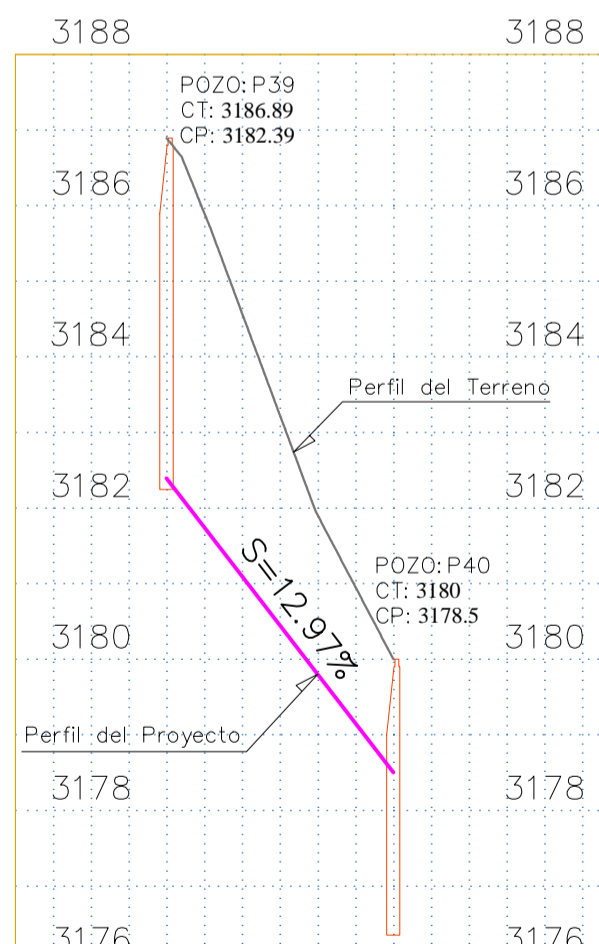
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.80 Caudal a tubo lleno (l/s) = 116.08	Longitud (m) = 40 Pendiente (%) = 8.95 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3130.9 3129.4 3127.9 3126.4	
COTA PROYECTO	3130.9 3129.4 3127.9 3126.4	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO C
P38 - P15**



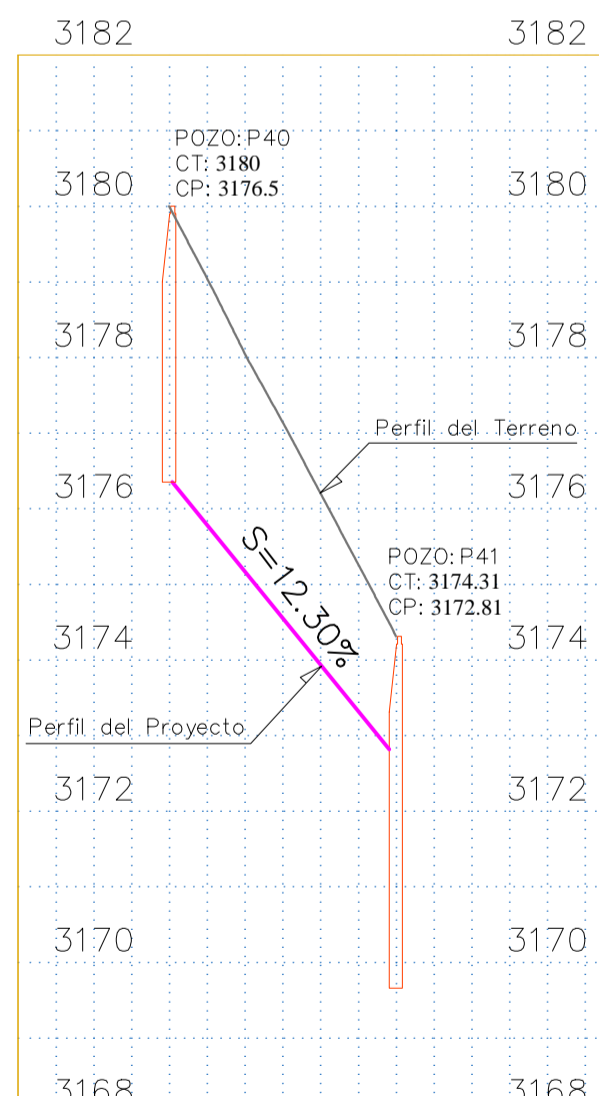
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.85 Caudal a tubo lleno (l/s) = 120.10	Longitud (m) = 28.1 Pendiente (%) = 9.58 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3127.5 3126.0 3124.5 3123.0	
COTA PROYECTO	3127.5 3126.0 3124.5 3123.0	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO D
P39 - P40**



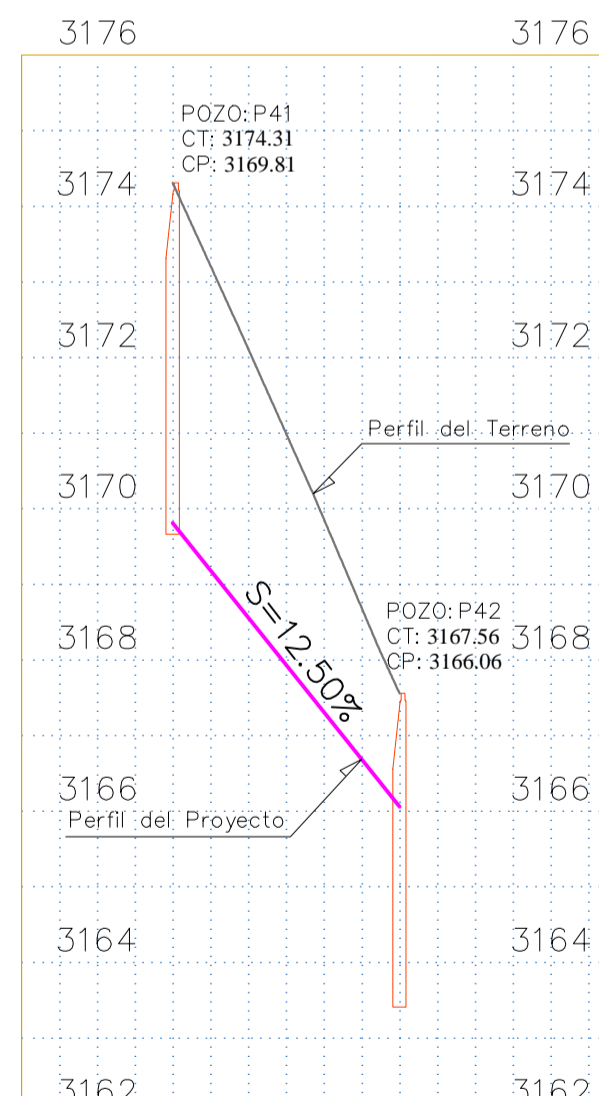
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.64 Caudal a tubo lleno (l/s) = 139.74	Longitud (m) = 30 Pendiente (%) = 12.97 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3186.8 3185.3 3183.8 3182.3	
COTA PROYECTO	3186.8 3185.3 3183.8 3182.3	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO D
P40 - P41**



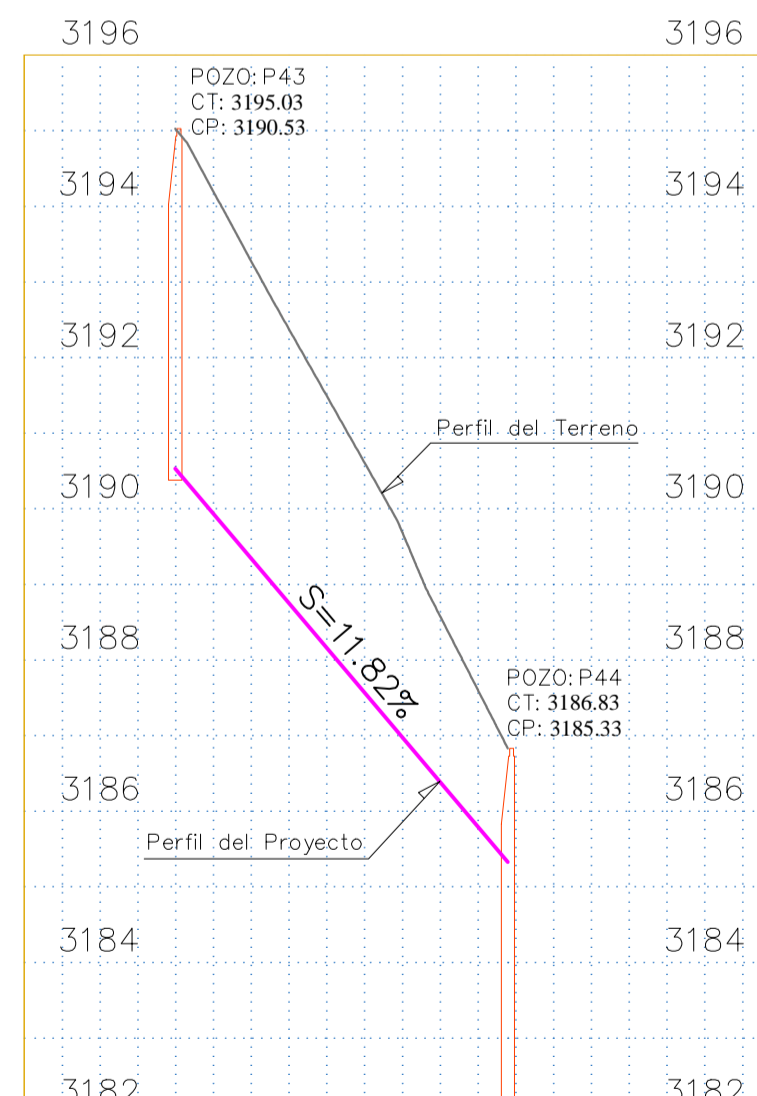
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.61 Caudal a tubo lleno (l/s) = 136.08	Longitud (m) = 30 Pendiente (%) = 12.30 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3180.0 3178.5 3177.0 3175.5	
COTA PROYECTO	3180.0 3178.5 3177.0 3175.5	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO D
P41 - P42**



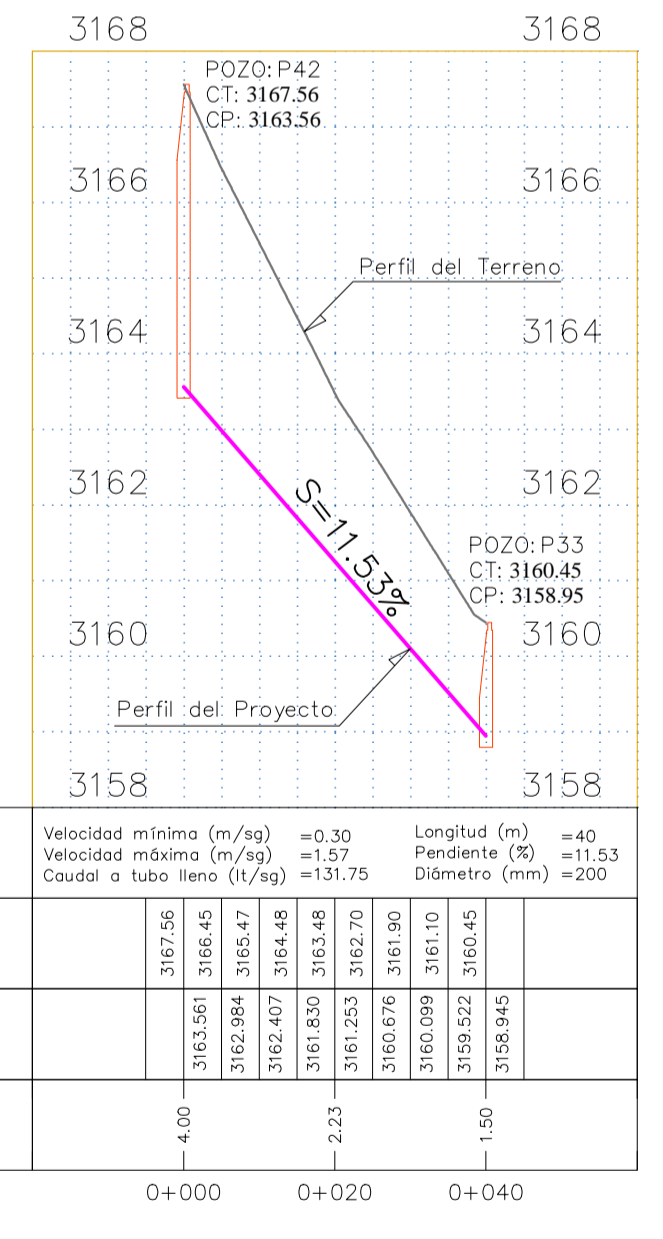
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.62 Caudal a tubo lleno (l/s) = 137.18	Longitud (m) = 30 Pendiente (%) = 12.50 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3174.0 3172.5 3171.0 3169.5	
COTA PROYECTO	3174.0 3172.5 3171.0 3169.5	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO E
P43 - P44**



DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.59 Caudal a tubo lleno (l/s) = 133.40	Longitud (m) = 44 Pendiente (%) = 11.82 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3194.0 3192.5 3191.0 3189.5	
COTA PROYECTO	3194.0 3192.5 3191.0 3189.5	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	

**TRAMO D
P42 - P33**

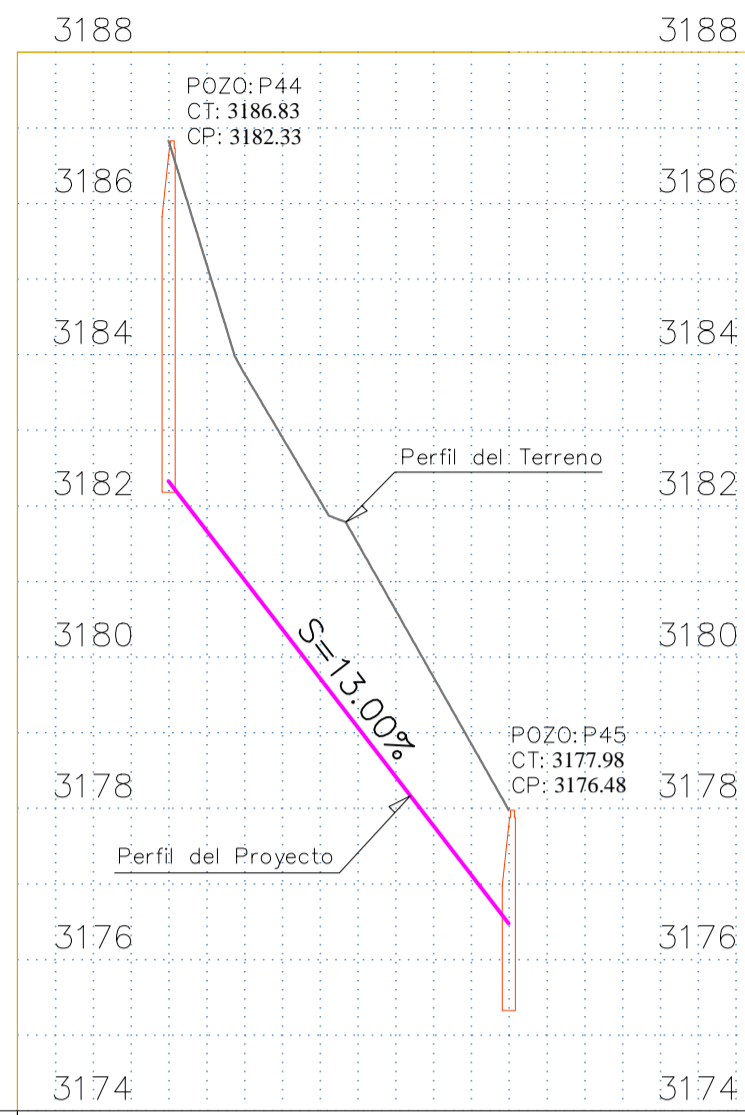


DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/s) = 0.30 Velocidad máxima (m/s) = 1.57 Caudal a tubo lleno (l/s) = 131.75	Longitud (m) = 40 Pendiente (%) = 11.53 Diámetro (mm) = 200
COTA TERRENO	3167.5 3166.0 3164.5 3163.0	
COTA PROYECTO	3167.5 3166.0 3164.5 3163.0	
CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00	


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

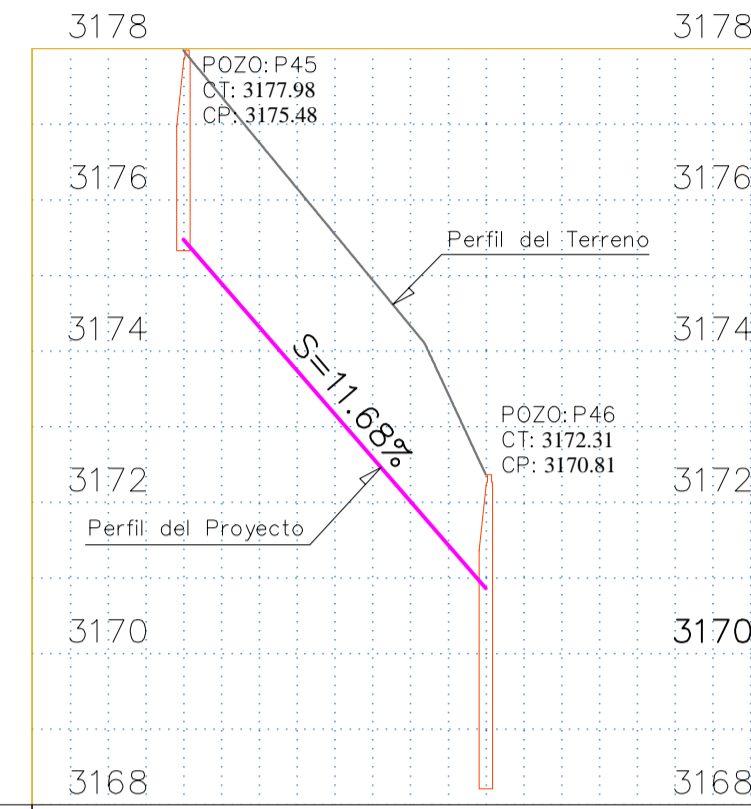

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO
CONTIENE: PERFILES - DATOS HIDRÁULICOS
DISEÑO: Egda. CRISTINA SAILEMA
REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO
ESCALA: H.....1:1000
V.....1:100
FECHA: NOVIEMBRE 2015
LÁMINA: 8/10

**TRAMO E
P44 - P45**



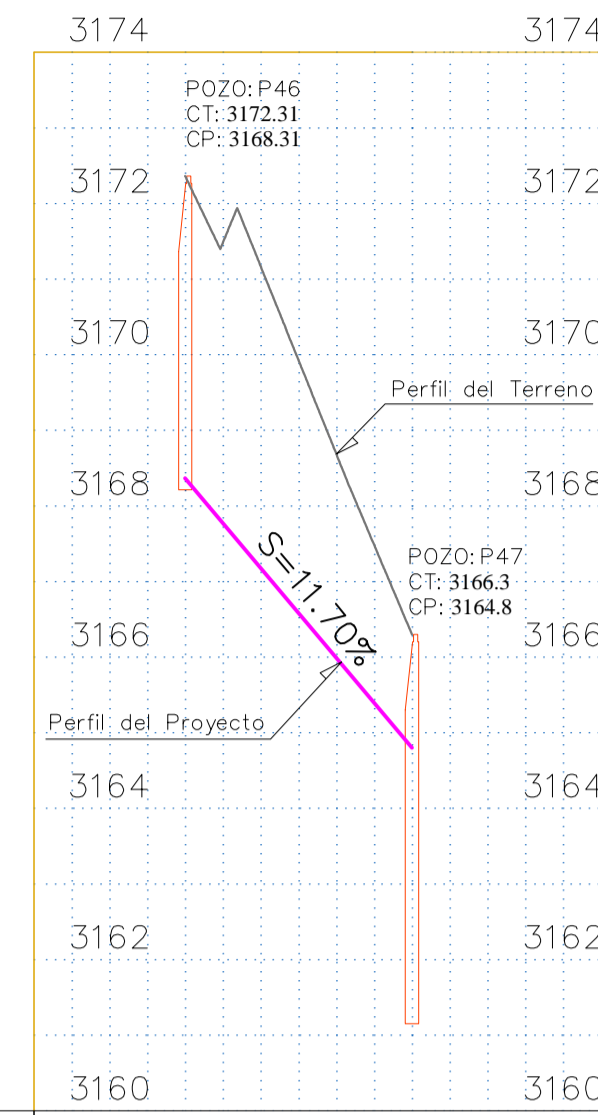
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/sg)	=0.30	Longitud (m)	=45	
	Velocidad máxima (m/sg)	=1.64	Pendiente (%)	=13.00	
Caudal a tubo lleno (l/sg)		=139.90	Diámetro (mm)		=200
COTA TERRENO	3186.83	3185.20	3184.09	3182.07	3179.74
COTA PROYECTO	3182.30	3182.09	3180.79	3178.78	3176.48
CORTE	4.50	2.94	1.73		
	0+000	0+020	0+040	0+060	

**TRAMO E
P45 - P46**



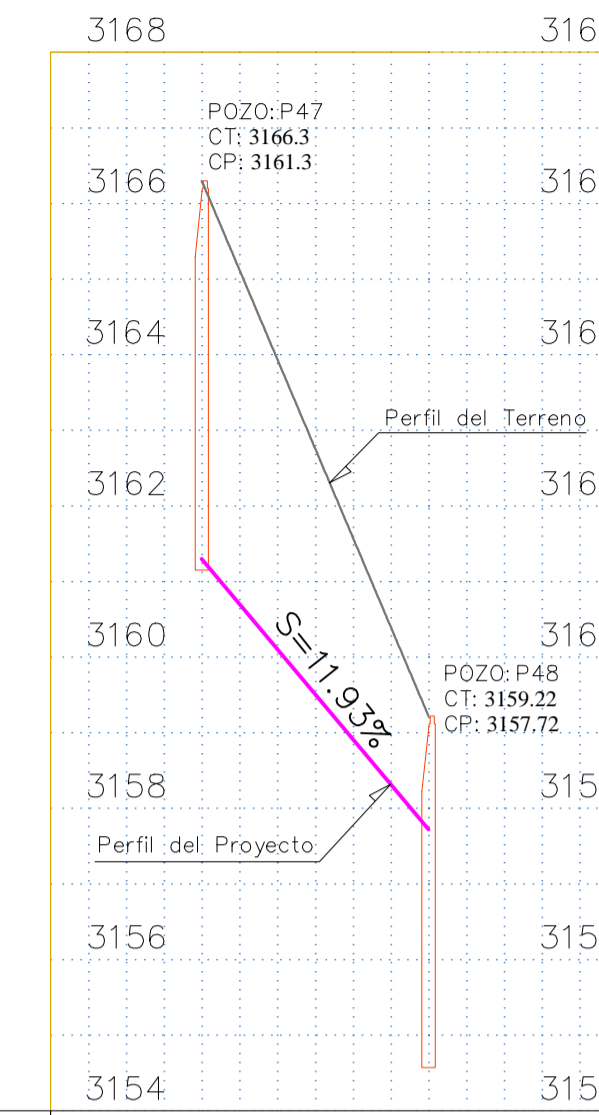
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/sg)	=0.30	Longitud (m)	=40	
	Velocidad máxima (m/sg)	=1.58	Pendiente (%)	=11.68	
Caudal a tubo lleno (l/sg)		=132.61	Diámetro (mm)		=200
COTA TERRENO	3177.98	3177.37	3176.76	3175.15	3173.54
COTA PROYECTO	3175.478	3174.901	3174.324	3173.748	3173.171
CORTE	2.50	2.38	1.50		
	0+000	0+020	0+040	0+060	

**TRAMO E
P46 - P47**



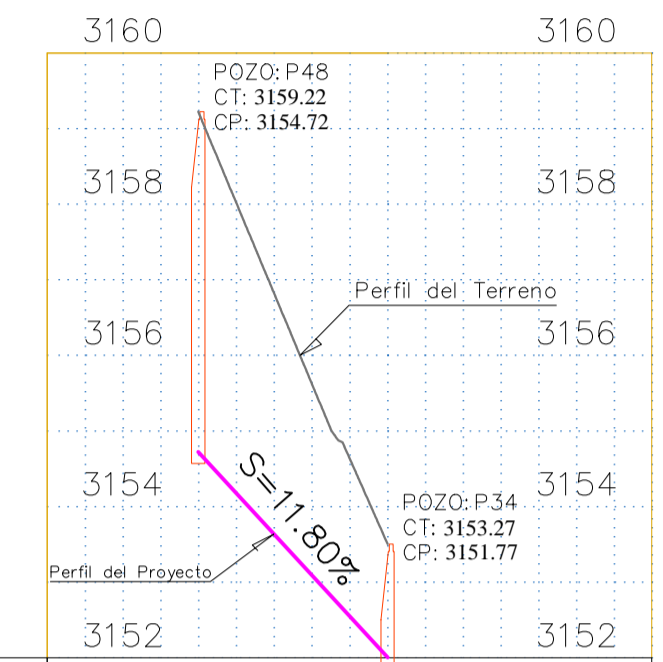
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/sg)	=0.30	Longitud (m)	=30	
	Velocidad máxima (m/sg)	=1.58	Pendiente (%)	=11.70	
Caudal a tubo lleno (l/sg)		=132.72	Diámetro (mm)		=200
COTA TERRENO	3172.31	3171.17	3169.93	3168.69	3167.45
COTA PROYECTO	3168.314	3167.771	3167.227	3166.683	3166.140
CORTE	4.00	2.70			
	0+000	0+020	0+040		

**TRAMO E
P47 - P48**





DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/sg)	=0.30	Longitud (m)	=30	
	Velocidad máxima (m/sg)	=1.59	Pendiente (%)	=11.93	
Caudal a tubo lleno (l/sg)		=134.02	Diámetro (mm)		=200
COTA TERRENO	3166.30	3165.12	3163.94	3162.76	3161.58
COTA PROYECTO	3162.301	3161.705	3161.098	3160.491	3159.884
CORTE	5.00	2.67			
	0+000	0+020	0+040		

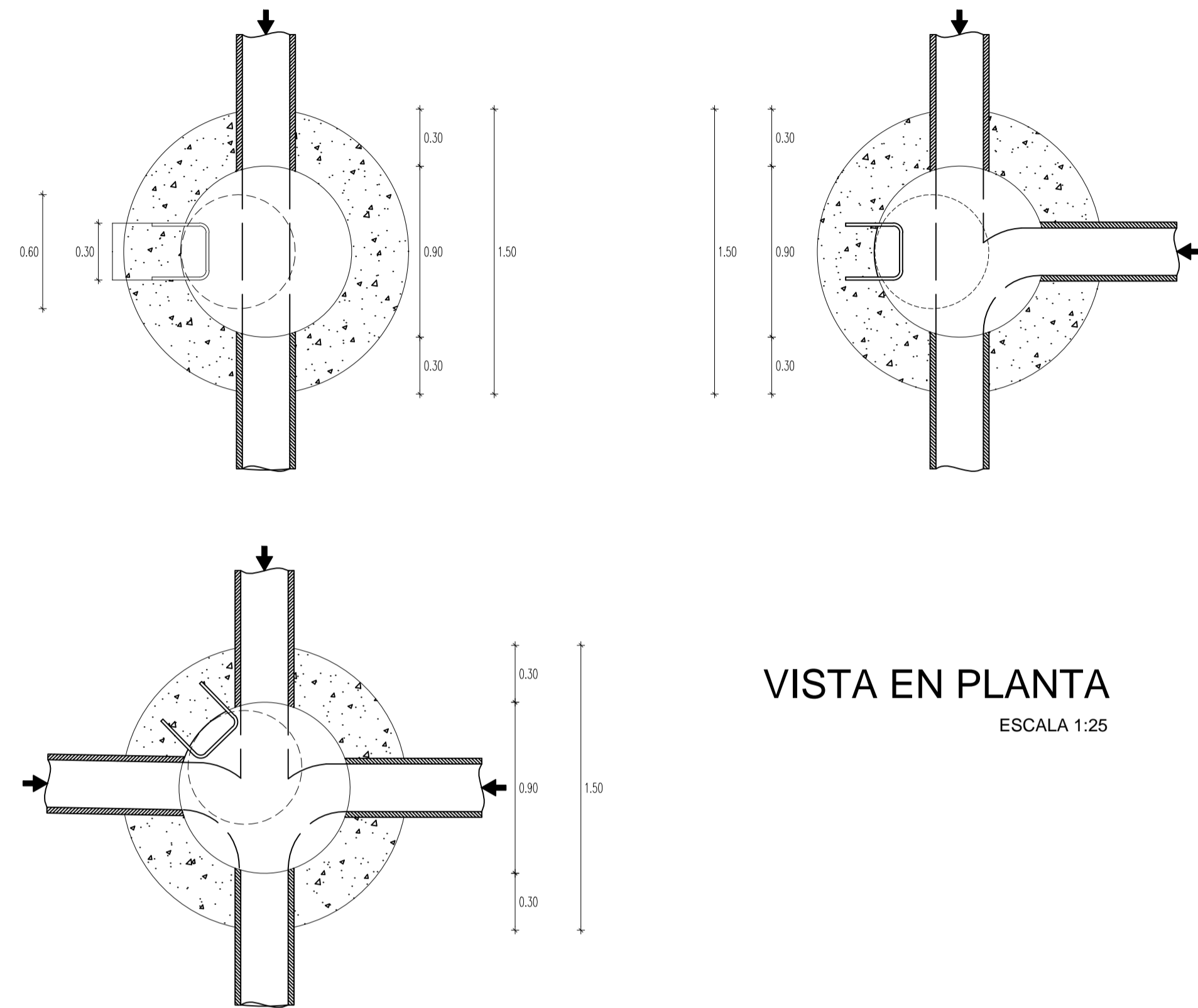
**TRAMO E
P48 - P34**



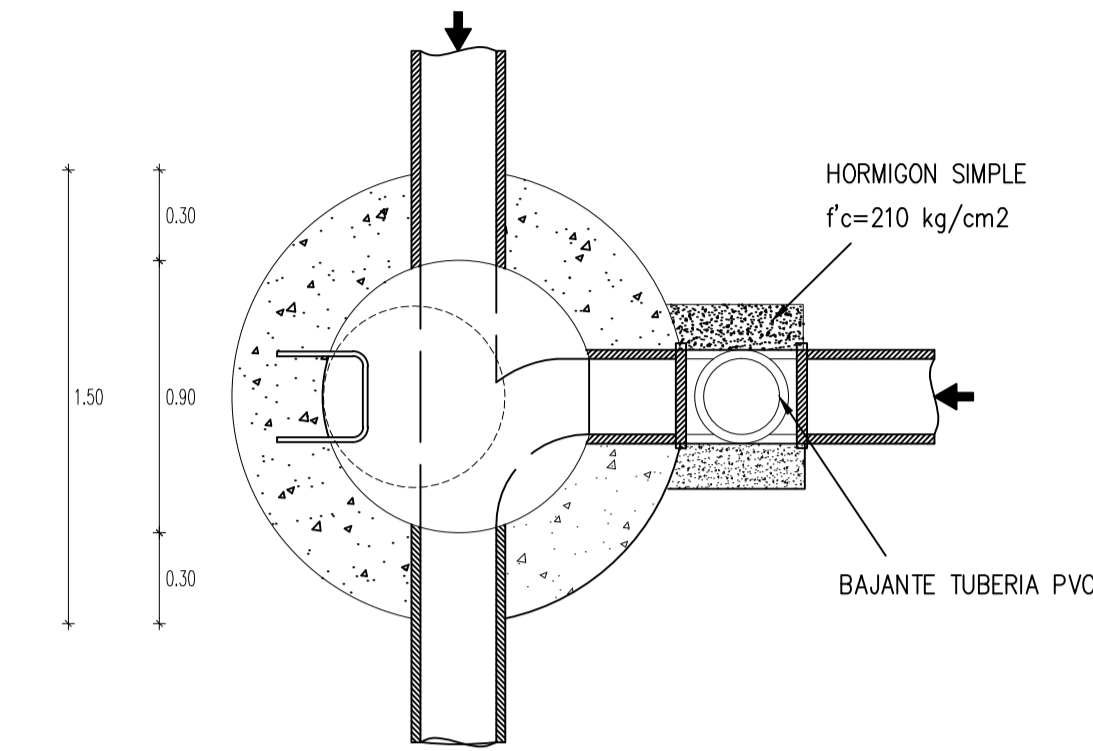
DATOS HIDRÁULICOS	Velocidad mínima (m/sg)	=0.30	Longitud (m)	=25	
	Velocidad máxima (m/sg)	=1.58	Pendiente (%)	=11.80	
Caudal a tubo lleno (l/sg)		=133.29	Diámetro (mm)		=200
COTA TERRENO	3159.22	3158.02	3156.83	3155.63	3154.44
COTA PROYECTO	3154.722	3154.179	3153.637	3153.095	3152.552
CORTE	4.50	2.09			
	0+000	0+020	0+040		

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO	
CONTIENE: PERFILES - DATOS HIDRÁULICOS	
DISEÑO: Egd. CRISTINA SAILEMA	REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO
ESCALA: H.....1:1000 V.....1:100	FECHA: NOVIEMBRE 2015 LÁMINA: 9/10

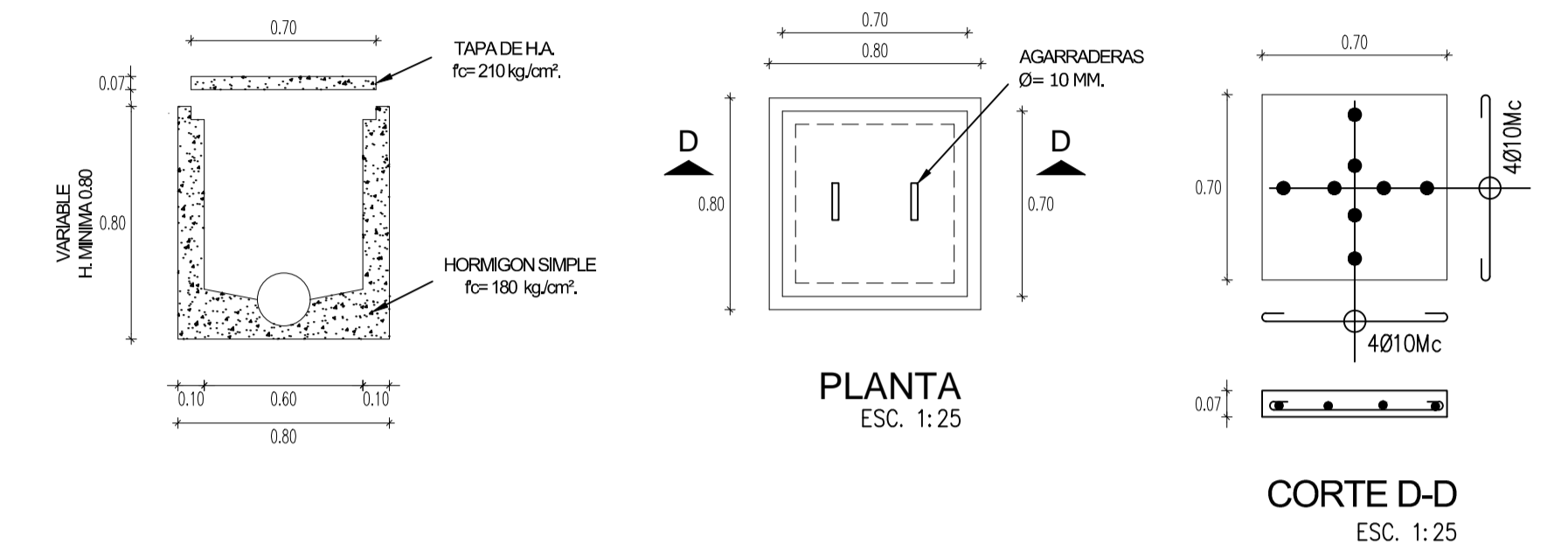
DETALLE INTERIOR DE LAS BASES EN LAS BOCAS DE VISITA



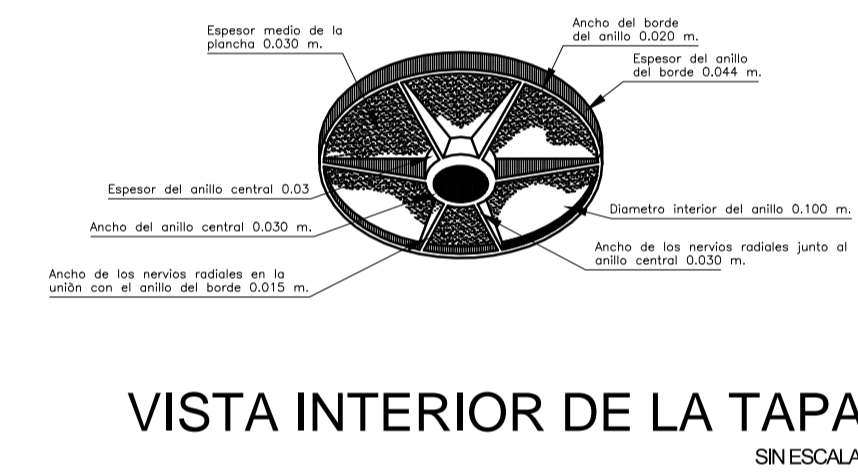
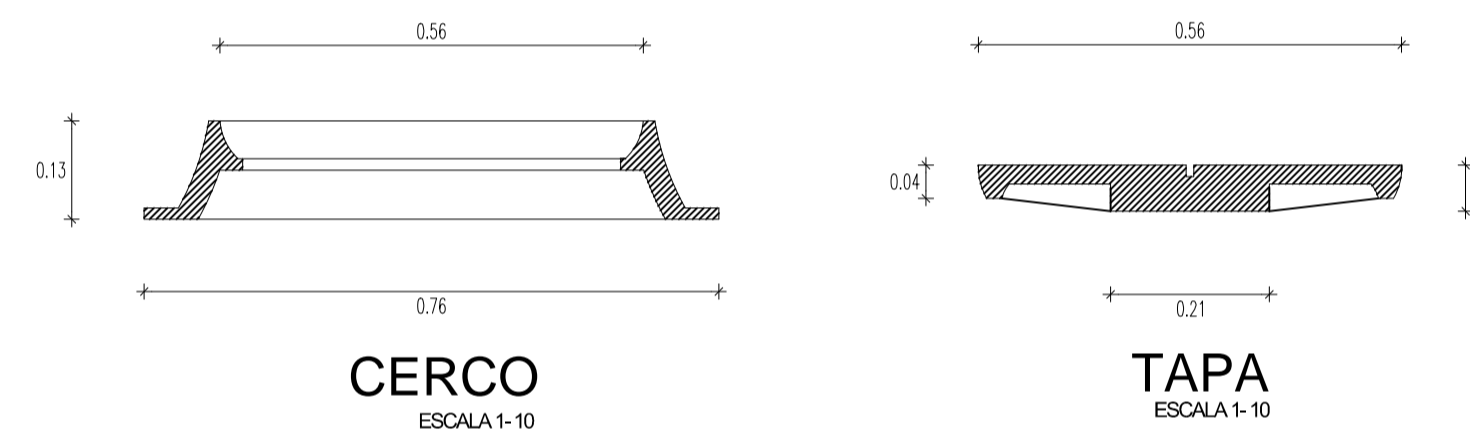
POZO DE REVISION CON SALTO



DETALLE DE CAJA DOMICILIARIA

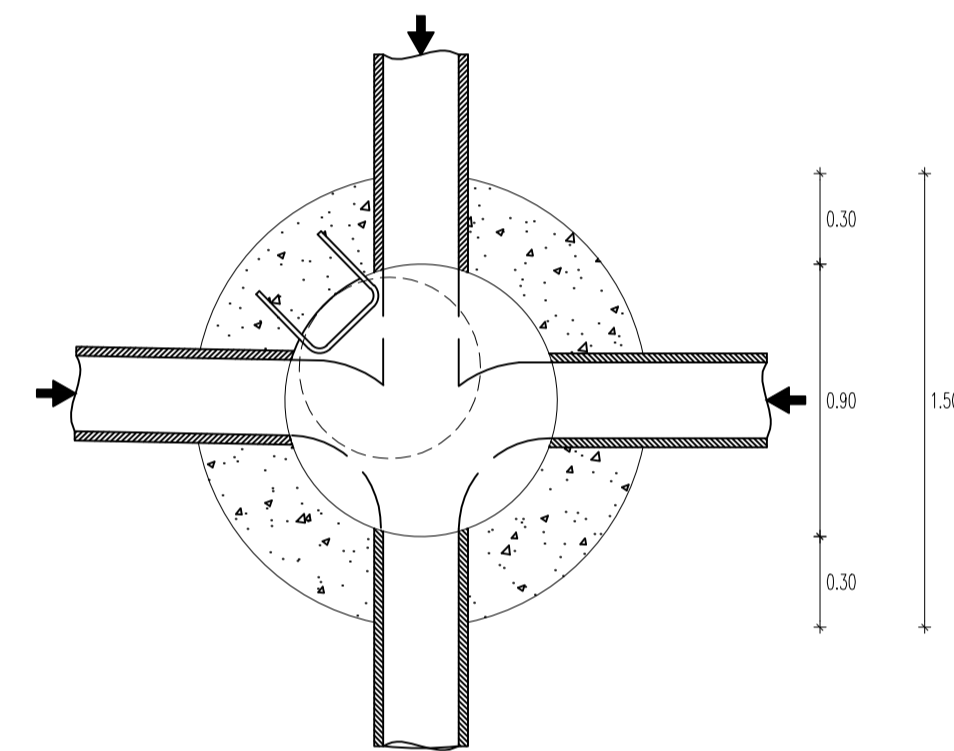


TAPA Y CERCO DE HIERRO DUCTIL PARA POZOS DE REVISION



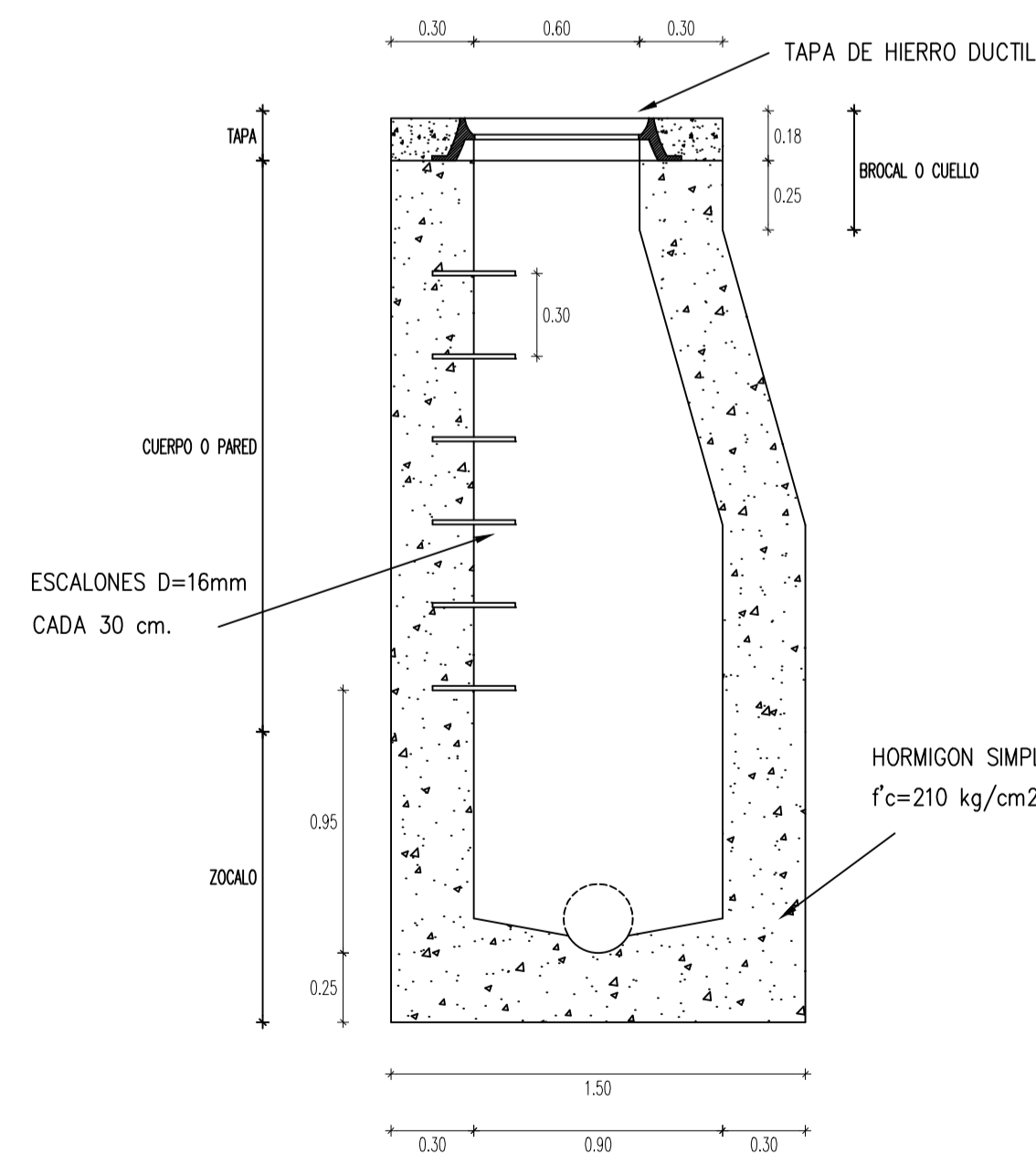
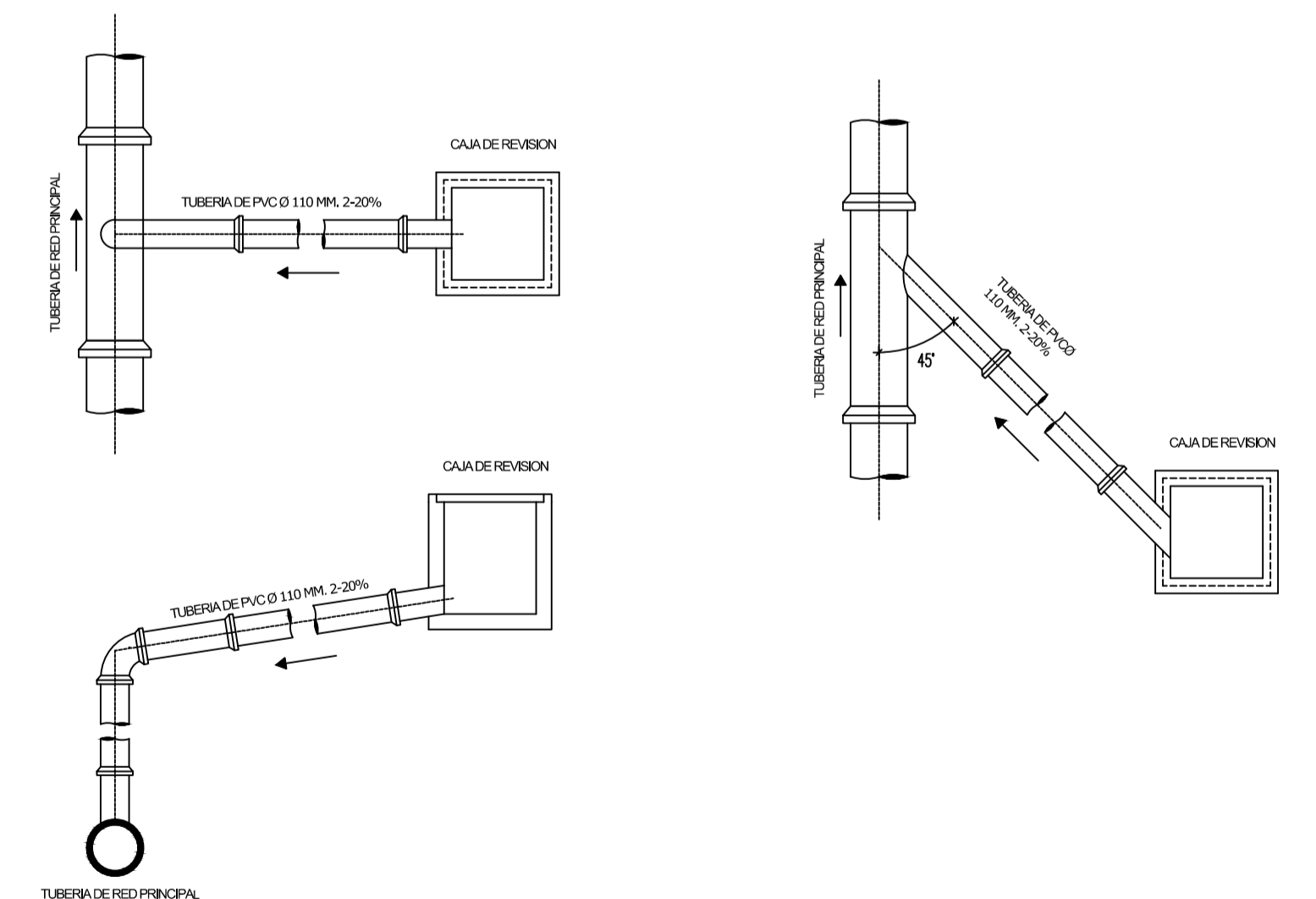
- ESPECIFICACIONES TAPA H.D.**
- HIERRO FUNDIDO DÓCTIL
 - CLASE D 400 TRAFICO INTENSO
 - RÓTULA
 - JUNTA DE ELASTOMERO
 - CAJERAS DE MANOBRAS ESTANCAS
 - CERRADURA ANTIRROBO
 - ASAS DE IZADO INTEGRADAS EN EL MARCO

VISTA EN PLANTA ESCALA 1:25

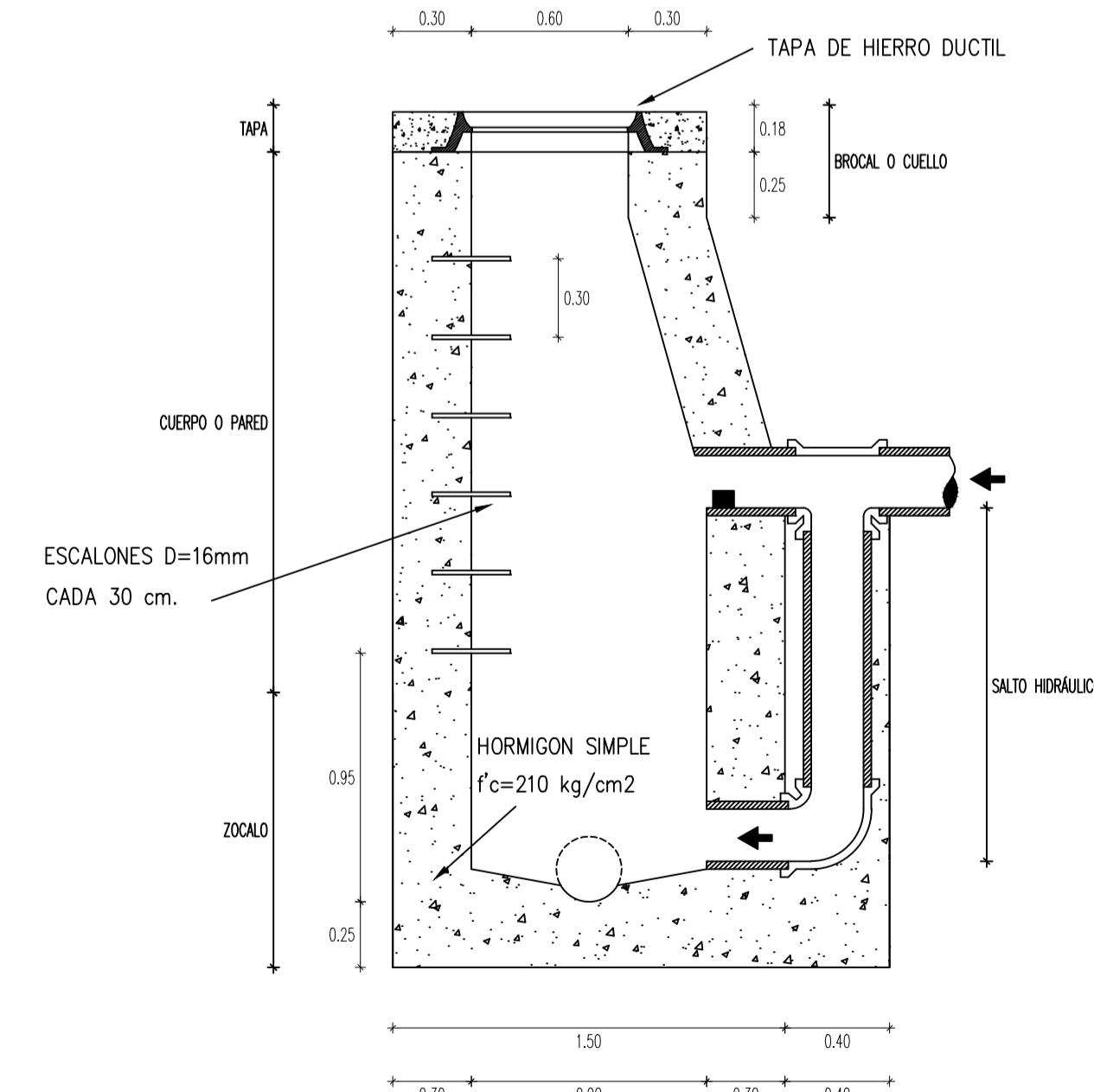


VISTA INTERIOR DE LA TAPA SIN ESCALA

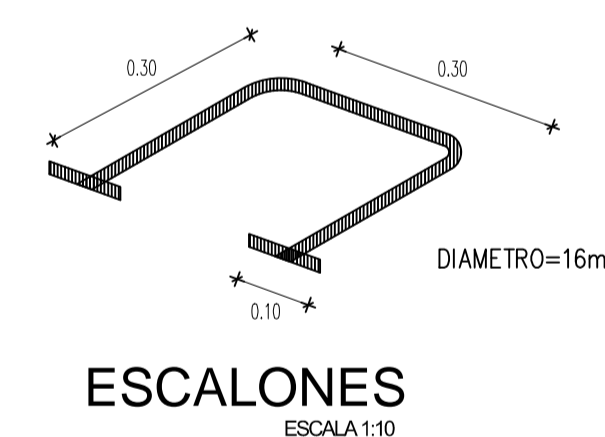
DETALLE DE ACOMETIDA DOMICILIARIA



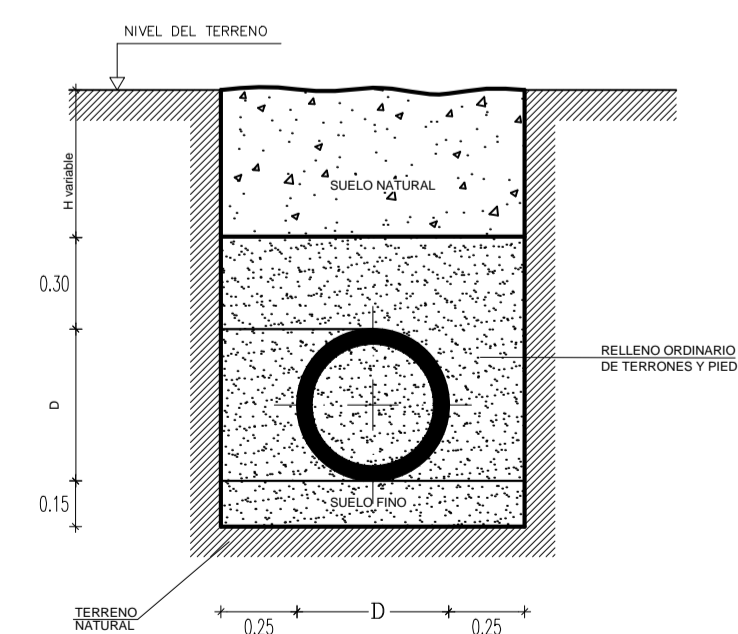
CORTE TIPICO ESCALA 1:25



CORTE TIPICO DE POZO CON SALTO ESCALA 1:25



DETALLE DE LA ZANJA ESCALA 1:25



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO EL PROGRESO

CONTIENE: DETALLES CONSTRUCTIVOS

DISEÑO: Egda. CRISTINA SAILEMA REVISÓ: Ing. FRANCISCO PAZMIÑO

ESCALA: INDICADAS FECHA: NOVIEMBRE 2015 LÁMINA: 10/10