UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LA COMUNIDAD DE HIERBA BUENA – PARROQUIA MOLLETURO

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

AUTORES: JAIME DAVID COCHANCELA SÁNCHEZ
SANTIAGO MAURICIO GUIRACOCHA PULLA

TUTOR: ING. RUBÉN FERNANDO JERVES COBO, PHD.

Cuenca - Ecuador
2025

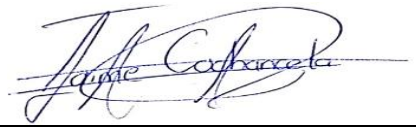
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Jaime David Cochancela Sánchez con documento de identificación N° 0150127587 y Santiago Mauricio Guiracocha Pulla con documento de identificación N° 0105604482; manifestamos que:

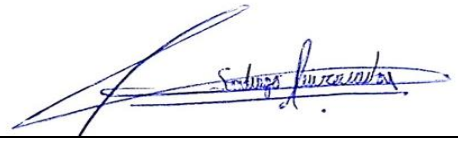
Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 28 de enero del 2025

Atentamente,



Jaime David Cochancela Sánchez
0150127587



Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
0105604482

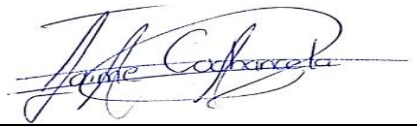
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Jaime David Cochancela Sánchez con documento de identificación Nº 0150127587 y Santiago Mauricio Guiracocha Pulla con documento de identificación Nº 0105604482, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del proyecto técnico: Diseño de red de alcantarillado sanitario, red de alcantarillado pluvial y una planta de tratamiento de aguas residuales, para la comunidad de Hierba Buena – parroquia Molleturo, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

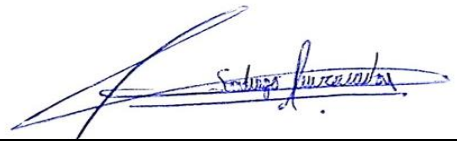
En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 28 de enero del 2025

Atentamente,



Jaime David Cochancela Sánchez
0150127587



Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
0105604482

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Rubén Fernando Jerves Cobo con documento de identificación N° 0102017027, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LA COMUNIDAD DE HIERBA BUENA – PARROQUIA MOLLETURO, realizado por Jaime David Cochancela Sánchez con documento de identificación N° 0150127587 y por Santiago Mauricio Guiracocha Pulla con documento de identificación N° 0105604482, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 28 de enero del 2025

Atentamente,



Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.

0102017027

DEDICATORIA

Autor: *Jaime David Cochancela Sánchez*

A mi madre, Zoila Victoria Sánchez, quien ha sido el pilar fundamental en mi vida, por su amor infinito, por el apoyo incondicional y por ser mi mayor fuente de inspiración. Sus palabras llenas de sabiduría y sus enseñanzas han sido mi guía para avanzar con determinación en esta carrera. Siempre recordaré sus consejos, especialmente cuando decía que cada esfuerzo conlleva su recompensa, y que mientras más difícil sea el camino, mayor será la satisfacción al alcanzar la meta. Este logro es tan suyo como mío, porque sin usted, no habría llegado hasta aquí.

A mis hermanos, quienes han estado a mi lado en cada paso de esta trayectoria, siempre pendientes de mi desempeño académico y personal. Su constante apoyo, sus consejos sabios y su disposición para escucharme en los momentos difíciles han sido un pilar esencial. Ustedes han sido mi refugio para compartir alegrías y superar problemas, y su confianza en mí ha sido una motivación inquebrantable.

A mis amigos, que con su lealtad, paciencia y alegría hicieron que este camino fuera más llevadero. Su compañía y apoyo no solo me ayudaron a superar los desafíos, sino que también hicieron que mi paso por la carrera estuviera lleno de momentos memorables y diversión. Son un recordatorio constante de que los logros compartidos tienen un valor aún mayor.

DEDICATORIA

Autor: *Santiago Mauricio Guiracocha Pulla*

A mis queridos papás, Ruth y Enrique, pilares de mi vida, que con su apoyo, cariño infinito y sacrificio incansable me han guiado por el sendero correcto. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en que ni yo lo hacía, han sido mi refugio en los días difíciles y les agradezco por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo, valentía y fe. Este logro es tan suyo como mío.

A mis segundos papás, mis amados abuelitos maternos, Néstor y Yolanda, este logro sin lugar a duda son gracias a ustedes, gracias por todo el apoyo brindado en este camino y sobre todo por enseñarme desde pequeño buenos valores y hacerme entender que las cosas no vienen por si solas, sino que hay que pelearles cada día y no rendirse. Sus oraciones, palabras de aliento, abrazos y consejos han sido una fuente inagotable de fortaleza y esperanza cada día. Todo lo que soy y logro lleva su bendición.

A mi tío, Fredy, le agradezco por ser esa imagen de ejemplo desde la infancia de perseverancia y generosidad que me inspira a ser mejor cada día, cada consejo brindado y su presencia han sido un motor silencioso en mi camino para poder cumplir esta meta.

A mi querida hermana Priscila, mi cómplice y amiga, por ser mi aliento en cada paso de este camino, a pesar de las situaciones difíciles siempre ha estado con sus palabras de ánimo y apoyo constante, su confianza en mí ha sido una luz que nunca se apaga.

A mis compañeros, y a todas las personas que han hecho parte de este camino les agradezco por todas las experiencias vividas y su apoyo durante esta etapa universitaria para poder lograr este objetivo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser una fuente infinitita de fortaleza y sabiduría, por acompañarnos en cada paso de este camino, iluminando nuestro recorrido con fe y esperanza, incluso en los momentos más desafiantes. A la vida, por brindarnos la oportunidad de crecer, aprender y superar cada obstáculo, transformando cada experiencia en una enseñanza invaluable.

A nuestros padres, abuelitos y familia cercana que siempre han sido un pilar en nuestras vidas y todo su apoyo incondicional, sus sacrificios y su confianza han sido la mayor motivación que se ha tenido para llegar hasta aquí, este logro también es de todos ustedes.

Nos complace agradecer a nuestro tutor institucional de la universidad, cuya enseñanza, motivación y experiencia a lo largo de este proceso nos ha permitido sacar este trabajo de titulación en adelante, todo el conocimiento impartido ha sido fundamental para nuestro crecimiento académico y profesional

A nuestros docentes, que más allá de impartir conocimientos, nos han sabido guiar por el camino del conocimiento y junto a sus palabras de motivación han dejado en nosotros una huella imborrable que son una fuente de inspiración para alcanzar todos nuestros objetivos y a todos nuestros compañeros que han sido parte de este proceso formativo.

Finalmente, extendemos nuestro más sincero agradecimiento a la empresa ETAPA EP de la ciudad de Cuenca, al administrador Ing. Juan Diego Tapia del Departamento de Diseño e Ingeniería por abrirnos las puertas y permitirnos desarrollar este proyecto de tesis y aplicar nuestros conocimientos al servicio de la comunidad; de manera especial al Ing. Pedro Deidán Idrovo por toda la paciencia, seguimiento y apoyo brindado a lo largo de cada fase de este proceso.

RESUMEN

El sistema de alcantarillado sanitario es un servicio básico esenciales para garantizar la salud pública. En la comunidad de Hierba Buena, parroquia Molleturo la falta de este servicio ha generado diferentes inconvenientes para los habitantes de la comunidad, como malos olores e inundaciones.

Esta problemática se debe al colapso de los pozos sépticos existentes, mismos que son un punto crítico al pasar el tiempo y en temporada de invierno, ya que generan el desbordamiento de las aguas residuales afectando a fuentes hídricas cercanas y a su vez afecciones en los predios de los moradores.

Ante esta problemática se ha planteado una propuesta de diseño de red de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales para garantizar el derecho a la salud, fomentar el buen vivir de la comunidad y mejorar su calidad de vida.

En cuanto al sistema de alcantarillado pluvial se planteó un diseño a nivel vial en el que se consideró dos puntos de descarga hacia quebradas que rodean la comunidad, mismas que son adecuadas para este propósito y contribuye a un buen manejo de las aguas lluvias ayudando a minimizar el impacto ambiental.

Palabras Clave: sanitario, pluvial, planta de tratamiento, aguas residuales, drenaje.

ABSTRACT

The sanitary sewer system is an essential service to ensure public health. In the community of Hierba Buena, located in the parish of Molleturo, the absence of this service has caused various issues for residents, such as unpleasant odors and flooding.

This problem is primarily due to the collapse of existing septic tanks, which have become critical over time and during the rainy season, as they lead to the overflow of wastewater. This overflow affects nearby water sources and causes damage to residents' properties.

To address this issue, a proposal has been developed for the design of a sanitary sewer network and a wastewater treatment plant. The objective is to safeguard the right to health, promote the community's well-being, and improve their quality of life.

Regarding the stormwater sewer system, a road-level design has been proposed, which includes two discharge points into nearby streams that surround the community. These streams are suitable for this purpose and contribute to effective rainwater management, helping to minimize environmental impact.

Keywords: sanitary, stormwater, treatment plant, wastewater, drainage.

INDICE GENERAL

RESUMEN 8

ABSTRACT 9

1. INTRODUCCIÓN 1

2. PROBLEMÁTICA 2

2.1. Antecedentes 2

2.2. Descripción del Problema 3

2.3. Importancia y Alcance 4

2.4. Delimitación geográfica 4

2.4.1. Asentamientos 5

2.4.2. Topografía 6

2.4.3. Clima 6

2.4.4. Hidrografía 7

2.4.5. Aspectos socioeconómicos 8

3. OBJETIVOS 9

3.1. Objetivo General 9

3.2. Objetivos Específicos 9

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS 9

4.1. Topografía 9

4.2. Periodo de Diseño 10

4.3. Proyección poblacional 10

4.4. Áreas tributarias 10

4.5. Dotación 10

4.6. Sistema de alcantarillado 10

4.6.1. Alcantarillado Sanitario 11

4.6.2. Dotación media futura 11
4.6.3. Caudal máximo diario 11
4.6.4. Caudal máximo horario 11
4.6.5. Nivel de servicio 11
4.6.6. Factor de mayoración máximo diario (KMD) 11
4.6.7. Factor de mayoración máximo horario (KMH) 12
4.6.8. Canal de rugosidad artificial 12
4.6.9. Alcantarillado Pluvial 12
4.6.10. Curvas IDF 12
4.6.11. Área de drenaje 12
4.6.12. Intensidad de lluvia 13
4.6.13. Caudal de aguas lluvia (escurrimiento) 13
4.6.14. Coeficiente de escorrentía 13
4.6.15. Tiempo de concentración 13
4.6.16. Cuneta de coronación 13
4.7. Pozos de visita 14
4.7.1. Pozos comunes 14
4.7.2. Pozos especiales 15
4.7.3. Pozos de caída tipo 2 16
4.8. Agua Residual 17
4.8.1. Agua Residual Doméstica 17
4.8.2. Agua Residual Industrial 17
4.8.3. Agua Residual Municipal o Urbana 17
4.9. Cuerpo receptor 17
4.10. Características fisicoquímicas de las aguas residuales 18

4.10.1. Materia orgánica 18
4.10.2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) 19
4.10.3. Demanda Química de Oxígeno (DQO) 20
4.10.4. Relación DQO/DBO 20
4.10.5. Sólidos 20
4.10.6. Oxígeno disuelto 20
4.10.7. Potencial de hidrógeno (pH) 21
4.10.8. Nitrógeno 21
4.10.9. Fósforo 21
4.11. Composición típica de las aguas residuales domésticas 21
4.12. Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) 22
4.13. Etapas del tratamiento de aguas residuales 22
4.13.1. Pretratamiento 23
4.13.2. Tratamiento primario 23
4.13.3. Tratamiento secundario 23
4.13.4. Tratamiento terciario 23
4.14. Canal de entrada a la depuradora 24
4.15. Desarenador 25
4.15.1. Partes de un desarenador 25
4.15.2. Desarenadores de acuerdo con las condiciones hidráulicas 26
4.16. Tanque Imhoff 27
4.17. Humedales artificiales 28
4.17.1. Humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal (FSSH) 28
4.18. Censo de población y vivienda 30
4.19. Cuenca hidrográfica 30

4.20. Divisoria de aguas 31
4.21. Cunetas de coronación 31
5. MARCO METODOLÓGICO 31
5.1. Censo poblacional 31
5.2. Proyección poblacional - Método geométrico 32
5.3. Densidad poblacional 33
5.4. Catálogo de tuberías 33
5.5. Alcantarillado sanitario 34
5.5.1. Dotación para población sin servicio de la comunidad de Hierba Buena 34
5.5.2. Caudal medio diario (Qmd) 35
5.5.3. Caudal doméstico (Qd) 36
5.5.4. Caudal industrial (QI) 36
5.5.5. Caudal comercial (Qc) 37
5.5.6. Caudal institucional (QIN) 38
5.5.7. Caudal de infiltración (Qinf) 39
5.5.8. Caudal por conexiones ilícitas (Qce) 40
5.5.9. Caudal medio diario total (Qmd) 40
5.5.10. Caudal medio diario final (QmDn) 41
5.5.11. Caudal máximo horario final previsto para la conexión (qMH30) 42
5.5.12. Caudal máximo horario final previsto para la conexión (QsmH30) 42
5.5.13. Caudal máximo horario (QMH) 42
5.5.14. Caudal de diseño (Qd) 43
5.5.15. Caudal de autolimpieza (Qlo) 44
5.5.16. Configuración de la red de alcantarillado 44
5.5.17. Distancias máximas entre pozos de revisión 45

5.5.18. Condiciones hidráulicas 45
5.5.19. Rugosidad de Manning 46
5.5.20. Relaciones hidráulicas 47
5.5.21. Canal de rugosidad artificial 48
5.6. Planta de tratamiento 52
5.6.1. Desarenador 52
5.6.1.1. Consideraciones para el diseño 52
5.6.1.2. Diámetro de la partícula a remover 52
5.6.2. Densidad de la arena 52
5.6.3. Velocidad de sedimentación 53
5.6.4. Velocidad de arrastre o desplazamiento 54
5.6.5. Número de Reynolds 54
5.6.6. Área transversal de la unidad 55
5.6.7. Longitud de la transición 55
5.6.8. Flujo controlado por una canaleta Parshall 55
5.6.9. Tiempo de retención 56
5.6.10. Tanque Imhoff 56
5.6.10.1. Área del sedimentador 56
5.6.10.2. Volumen del sedimentador 56
5.6.10.3. Fondo del tanque 56
5.6.10.4. Arista central 57
5.6.10.5. Dimensiones del sedimentador 57
5.6.10.6. Longitud mínima del vertedero de salida 58
5.6.10.7. Volumen de almacenamiento y digestión 59
5.6.10.8. Tiempo requerido para digestión de los lodos 60

5.6.10.9. Extracción de lodos 61
5.6.10.10. Carga de sólidos que ingresa al sedimentador 61
5.6.10.11. Masa de sólidos que conforman los lodos 62
5.6.10.12. Volumen diario de lodos digeridos 62
5.6.10.13. Volumen de lodos a extraerse del tanque 62
5.6.10.14. Área de lecho de secado 62
5.6.10.15. Humedales de flujo subsuperficial horizontal 63
5.6.10.16. Planta de totora 64
5.7. Alcantarillado pluvial 65
5.7.1. Caudal de escurrimiento 65
5.7.2. Coeficiente de escorrentía 65
5.7.3. Coeficientes de escorrentía de acuerdo con la superficie 66
5.7.4. Tiempo de duración (t) 68
5.7.5. Tiempo de concentración (tc) 68
5.7.6. Tiempo de recorrido (tr) 69
6. RESULTADOS 69
6.1. Censo realizado a Hierba Buena 69
6.2. Población actual de Hierba Buena 81
6.3. Tasa de crecimiento para proyección poblacional 82
6.4. Proyección poblacional 83
6.5. Alcantarillado sanitario 84
6.5.1. Trazado de la red de alcantarillado 84
6.5.2. Áreas tributarias 85
6.5.3. Densidad poblacional 87
6.5.4. Diseño de alcantarillado sanitario 88

6.5.4.1. Diseño del canal de rugosidad artificial 100
6.6. Planta de tratamiento de Aguas Residuales 101
6.6.1. Desarenador 101
6.6.2. Tanque Imhoff 104
6.6.3. DBO implementado humedal artificial de flujo subsuperficial 105
6.6.4. Coliformes implementado humedal artificial de flujo subsuperficial 107
6.6.5. Análisis del área requerida para tratar coliformes 1.0E+7.0 NMP/100 mL 108
6.7. Alcantarillado Pluvial 110
6.7.1. Cuenca Hidrográfica 110
6.7.2. Cálculo de la cuenca hidrográfica 111
6.7.3. Diseño de cunetas de coronación 114
6.7.4. Trazado del sistema de alcantarillado pluvial 118
6.7.5. Áreas tributarias alcantarillado pluvial 119
6.7.6. Diseño de la red de alcantarillado pluvial 120
6.8. PRESUPUESTO 126
6.8.1. Presupuesto alcantarillado sanitario 126
6.8.2. Presupuesto alcantarillado pluvial 128
7. CONCLUSIONES 130
8. RECOMENDACIONES 132
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 134
ANEXOS 138

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Dimensiones de pozos especiales* 15
Tabla 2 *Productos de descomposición de la materia orgánica* 18
Tabla 3 *Composición típica de las aguas residuales domésticas* 21
Tabla 4 *Criterios de diseño para el canal de entrada* 24
Tabla 5 *Tasas de crecimiento poblacional* 33
Tabla 6 *Catálogo de tuberías corruval RIVAL- Tipo B para alcantarillado* 34
Tabla 7 *Dotaciones del consumo de agua* 35
Tabla 8 *Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas* 36
Tabla 9 *Caudal por aporte industrial* 37
Tabla 10 *Caudal de aporte comercial* 38
Tabla 11 *Caudal de aporte institucional* 38
Tabla 12 *Aportes máximos por drenaje domiciliario de aguas lluvia sin sistema pluvial* .. 40
Tabla 13 *Coeficientes de mayoración y minoración* 42
Tabla 14 *Distancias máximas entre pozos de revisión* 45
Tabla 15 *Velocidades máximas de diseño de acuerdo con el tipo de material* 46
Tabla 16 *Valores de rugosidad de Manning para diferentes materiales* 47
Tabla 17 *Velocidad de sedimentación de acuerdo con el tipo de flujo* 53
Tabla 18 *Valores de viscosidad del agua a diferentes temperaturas* 54
Tabla 19 *Factor de capacidad relativa de acuerdo con la temperatura* 59
Tabla 20 *Tiempo requerido para digestión de lodos de acuerdo con la temperatura* 61
Tabla 21 *Flujo de pistón de primer orden* 64
Tabla 22 *Coeficientes de escurrimiento para frecuencias entre 2 y 10* 66
Tabla 23 *Coeficientes de escorrentía de acuerdo con las características de la superficie* . 67
Tabla 24 *Número de habitantes obtenidos con el censo, y numero de censos sin esta respuesta* 74
Tabla 25 *Promedio de habitantes/vivienda de Molleturo* 81
Tabla 26 *Datos históricos de censos de la parroquia Molleturo* 82
Tabla 27 *Proyección poblacional de la comunidad de Hierba Buena al año 2054* 83
Tabla 28 *Proyección poblacional de la comunidad de Hierba Buena al año 2054* 87

Tabla 29 *Parámetros de diseño de la red de alcantarillado de la comunidad de Hierba Buena* 89
Tabla 30 *Comprobación de velocidad del alcantarillado sanitario* 92
Tabla 31 *Relaciones hidráulicas obtenidas del alcantarillado sanitario* 95
Tabla 32 Pozos de salto implementados en el alcantarillado sanitario 99
Tabla 33 *Datos y resultas obtenidos de rugosidad artificial* 100
Tabla 34 *Parámetros de diseño para el dimensionamiento del desarenador* 101
Tabla 35 *Dimensiones de la zona de desarenación* 102
Tabla 36 *Dimensiones de la zona de ingreso o transición* 103
Tabla 37 *Dimensiones de la zona de salida* 103
Tabla 38 *Longitud total del desarenador y tiempo de retención* 104
Tabla 39 *Dimensionamiento del tanque Imhoff* 104
Tabla 40 *Datos de entrada para el dimensionamiento de los humedales artificiales* 106
Tabla 41 *Cálculo del área del humedal artificial de flujo subsuperficial* 106
Tabla 42 *Cálculo de las dimensiones (largo y ancho) a una relación de 3 a 1* 107
Tabla 43 *Datos de entrada para cálculo de coliformes fecales a la salida de la PTAR* ... 108
Tabla 44 *Datos de dimensionar los humedales artificiales y tratar coliformes fecales* 109
Tabla 45 *Cálculo del área del humedal artificial de flujo subsuperficial* 109
Tabla 46 *Cálculo de nuevas dimensiones (largo y ancho) a una relación de 3 a 1* 110
Tabla 47 *Obtención de caudales para las cunetas de coronación* 113
Tabla 48 *Parámetros hidráulicos de la cuneta de coronación derecha revestida de tierra* 115
Tabla 49 *Parámetros hidráulicos de la cuneta de coronación con revestimiento de tierra* 117
Tabla 50 *Parámetros de diseño de la primera red de alcantarillado pluvial* 120
Tabla 51 *Verificación de velocidades de la primera red de alcantarillado pluvial* 121
Tabla 52 *Parámetros de diseño de la segunda red de alcantarillado pluvial.* 122
Tabla 53 *Verificación de velocidades de la segunda red de alcantarillado pluvial.* 124
Tabla 54 Pozos de salto implementados en el alcantarillado pluvial 125

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Parque central de Hierba Buena* 5
Figura 2 *Pendientes de las parroquias de Molleturo de acuerdo con el PUGS 2015 - 2019* 6
Figura 3 *Clima de las parroquias de Molleturo de acuerdo con el PUGS 2015 - 2019* 7
Figura 4 *Subcuencas hidrológicas de Molleturo de acuerdo con el PUGS 2015 - 2019* 8
Figura 5 *Esquema de un pozo de visita* 14
Figura 6 *Esquema de un pozo de visita común* 15
Figura 7 *Pozo de caída tipo 2* 16
Figura 8 *Curva característica del DBO* 19
Figura 9 *Desarenador convencional* 25
Figura 10 *Desarenador en paralelo con dos unidades (Vista en planta)* 26
Figura 11 *Desarenador con by-pass (Vista en planta)* 27
Figura 12 *Vista en corte de un Tanque Imhoff* 28
Figura 13 *Humedal de fujo subsuperficial horizontal* 29
Figura 14 *Parte del formato de la ficha del censo socioeconómico realizado* 32
Figura 15 *Canal de rugosidad artificial Tipo A* 49
Figura 16 *Canal de rugosidad artificial Tipo B* 50
Figura 17 *Canal de rugosidad artificial Tipo C* 50
Figura 18 *Canal de rugosidad artificial Tipo D* 51
Figura 19 *Canal de rugosidad artificial Tipo F* 51
Figura 20 *Esquema de la arista central del tanque Imhoff* 57
Figura 21 *Esquema de la cámara de fondo* 59
Figura 22 *Género de las personas entrevistadas* 70
Figura 23 *Rol del encuestado en el hogar* 70
Figura 24 *Tenencia de vivienda de los moradores de la comunidad de Hierba Buena* 71
Figura 25 *Uso de la vivienda* 72
Figura 26 *Tipo de vivienda de los entrevistados* 72
Figura 27 *Camino de acceso a la vivienda* 73
Figura 28 *Familias que habitan en la vivienda* 73
Figura 29 *Número de pisos de la vivienda* 75
Figura 30 *Miembros receptores de ingresos* 75

Figura 31 *Actividad del jefe del hogar* 76
Figura 32 *Lugar de proveniencia del sistema de agua para la comunidad* 77
Figura 33 *Sistema actual para evacuar las aguas residuales* 78
Figura 34 *Evaluación de problemas de drenaje e inundaciones* 78
Figura 35 *Evaluación de importancia de implementación de un sistema de alcantarillado* 79
Figura 36 *Disposición de la población para contribuir económicamente para el proyecto* 80
Figura 38 *Trazado en planta de la red de alcantarillado sanitario* 85
Figura 39 *Áreas tributarias de la red de alcantarillado sanitario* 86
Figura 40 *Área de la cuenca y microcuencas hidrográficas* 111
Figura 41 *Curvas IDF de la estación meteorológica M0067 (Cuenca Aeropuerto)* 112
Figura 42 *Perfil longitudinal de la cuneta de coronación derecha revestida de tierra* 114
Figura 43 *Dimensionamiento de la cuneta derecha con revestimiento de tierra* 116
Figura 44 *Cuneta de coronación lado izquierdo revestimiento de tierra* 116
Figura 45 *Dimensiones de la cuneta de coronación con revestimiento de tierra* 117
Figura 46 *Trazado en planta de la red de alcantarillado pluvial* 118
Figura 47 *Áreas tributarias del sistema de alcantarillado pluvial* 119

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador únicamente un 22.1% cuenta con un sistema de saneamiento para tratar las aguas residuales; mientras que un 77.9% de comunidades carecen de este sistema (Terán et al., 2020). Empleando las palabras de Córdova (2022) esta problemática está atada al factor económico y poco apoyo de las instituciones ocasionando problemas ambientales, riesgos para la salud humana y el buen vivir de los habitantes.

La comunidad de Hierba Buena de la parroquia Molleturo no está excepta de este inconveniente, debido a que en la zona ya se han realizado estudios previos pero no se han ejecutado debido a la situación financiera de los moradores del sector, dado esto, el GAD de Molleturo para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad pretende contribuir con un porcentaje significativo para financiar el proyecto.

A la ausencia de estos sistemas de saneamiento y de la planta de tratamiento de aguas residuales, tal como señala el GAD Molleturo (2015) se suma un suelo bastante erosionado lo que agrava la falta de estas obras, ya que la erosión facilita el arrastre de contaminantes hacia fuentes hídricas cercanas afectando la calidad de agua y aumentados riesgos para la salud pública que puede generar enfermedades como diarrea, fiebre tifoidea y la cólera.

Con este contexto nace la propuesta de un proyecto orientado al diseño de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial junto con la planta de tratamiento de aguas residuales para optimizar un modelo integrado de agua (Jerves-Cobo et al., 2020). Este modelo busca brindar una solución técnica para resolver los problemas que actualmente tiene la comunidad de Hierba Buena con la finalidad de que los habitantes tengan el privilegio de gozar de uno de los recursos básicos esenciales para una mejor calidad de vida.

2. PROBLEMÁTICA

2.1. Antecedentes

En la comunidad de Hierba Buena dado a la falta de un sistema de alcantarillado y saneamiento de aguas residuales los moradores de la comunidad han tenido que buscar fuentes alternas como pozos sépticos. Sin embargo, la falta de recursos económicos y apoyo de autoridades para desarrollar obras de saneamiento ha provocado que con el pasar del tiempo los pozos sépticos colapsen y generen múltiples problemas como proliferación de mosquitos, malos olores, deterioro ambiental y riesgos para la salud pública,

Varios habitantes de la comunidad frente a esta situación han optado por realizar una descarga directa de las aguas residuales hacia fuentes hídricas cercanas alterando la calidad de agua por la alta carga de contaminantes que posee volviéndolas obsoletas para el consumo humano, esto incumple con los derechos humanos como nutrición y salud ya que otras personas usan estas fuentes para sus actividades y consumo.

Con este contexto, es notorio que la carencia de un sistema de alcantarillado y sistema de saneamiento de aguas residuales afecta el bienestar de los habitantes de la comunidad intensificando los riegos de salud y el deterioro del medio ambiente, esto exige que se planteen soluciones sostenibles y eficientes a largo plazo para fomentar el desarrollo de la comunidad.

La Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP) a pesar de tener estudios y diseños preliminares para la elaboración de estos sistemas de alcantarillado y de saneamiento de aguas residuales ha sufrido pausas indefinidas por el factor económico. Sin embargo, por requerimientos de los habitantes de la comunidad y al hacer un análisis de los beneficios que aportan estas en

proyectos similares de comunidades rurales deja en evidencia la necesidad de implementar estas infraestructuras

La ejecución del presente trabajo de titulación es posible gracias al convenio marco de cooperación interinstitucional entre la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca y ETAPA EP. El convenio es un soporte importante para el proyecto de titulación en servicio a la comunidad, ya que proporciona el acceso a información técnica y recursos que son esenciales para el desarrollo de las redes de alcantarillado y la planta de tratamiento.

Con este convenio, ETAPA EP se compromete a brindar información actualizada y precisa sobre estudios de topografía, características de suelos y datos de la zona; estas variables son de gran importancia para asegurar que el diseño de la infraestructura hidráulica dentro de la prefactibilidad se ajuste desde un inicio a las condiciones geográficas de la comunidad, garantizando la viabilidad y eficiencia del proyecto a largo plazo.

2.2. Descripción del Problema

La comunidad de Hierba Buena enfrenta una problemática crítica debido a la falta de sistemas adecuados para el manejo de aguas residuales y pluviales. La ausencia de una infraestructura apropiada ha provocado contaminación de fuentes de agua y deterioro del medio ambiente local. Todo esto afecta gravemente a los grupos más vulnerables como los niños y adultos mayores dado que su salud se ve comprometida frente al aumento de enfermedades como infecciones y enfermedades de piel.

La falta de estas estructuras civiles ha provocado el colapso de los pozos sépticos que las viviendas disponen, lo cual en épocas de invierno debido a que es una zona con una alta

intensidad de precipitación ocasionan la presencia de las aguas lluvias y residuales en la superficie causando malestares a los moradores de la zona.

2.3. Importancia y Alcance

La importancia del proyecto radica en un diseño eficiente de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y una planta de tratamiento de aguas residuales usando de manera eficiente los recursos naturales de manera eficiente para impactar positivamente en el medio ambiente y protección de la salud publica fomentando el desarrollo de la comunidad mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona de estudio.

El alcance del proyecto es el diseño completo de redes de alcantarillado y saneamiento de aguas residuales en la planta de tratamiento con base a información levantada en campo para conocer la población servida, estudios topográficos, estudios de suelos y análisis de carga contaminante de aguas residuales; con todo esto se elaborara un presupuesto para analizar la factibilidad del proyecto fortaleciendo el aporte de la Universidad Politécnica Salesiana junto a ETAPA EP para el servicio en beneficio de la sociedad.

2.4. Delimitación geográfica

El estudio está centrado en la comunidad de Hierba Buena de la parroquia Molleturo del cantón Cuenca, provincia del Azuay, la comunidad se encuentra conectada con la ciudad mediante la carretera Cuenca - Molleturo - Naranjal, hasta llegar a la entrada de la comunidad de estudio, el centro del poblado se encuentra a 4 Km aproximadamente desde la vía mencionada.

La comunidad de Hierba Buena se encuentra en las coordenadas geográficas N 9699124, E 673650, y su altura es de 2700 msnm; y su limitación está dada por:

- Norte: con la vía Cuenca-Molleturo-Naranjal.
- Sur: con Paredones de Molleturo.
- Este: con el caserío San Pedro.
- Oeste: con el caserío San José.

2.4.1. Asentamientos

Los asentamientos de la comunidad están concentrados en torno a la cancha central que por su ubicación depende de la cabecera parroquial; además su acceso es a través de una vía de segundo orden (GAD Molleturo, 2015).

Figura 1

Parque central de Hierba Buena

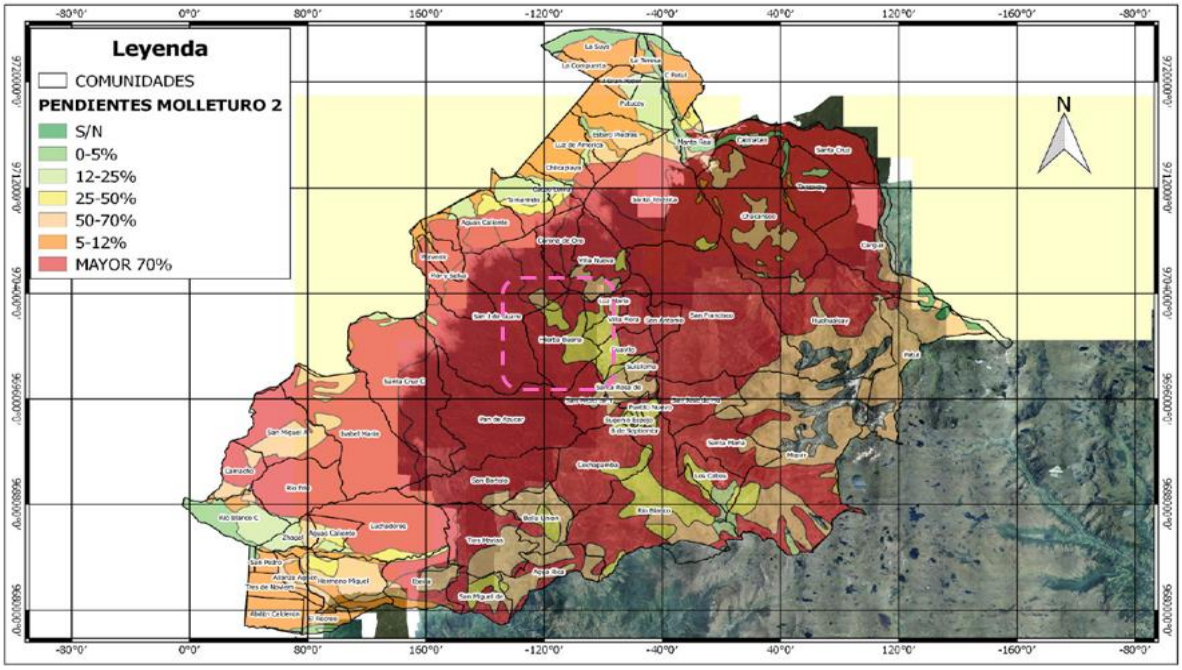


2.4.2. Topografía

La zona de estudio tiene una topografía muy accidentada con pendientes fuertes de Clase IV escarpadas que oscilan en un rango del 25 – 50% presentando terrenos con alto riesgo de erosión siendo ideal para ser zona de protección forestal y de cultivo de pastos (Granja, 2017).

Figura 2

Pendientes de las parroquias de Molleturo de acuerdo con el PUGS 2015 - 2019



Nota. Adaptado PDOT Molleturo (p. 19), por GAD MOLLETURO, 2015

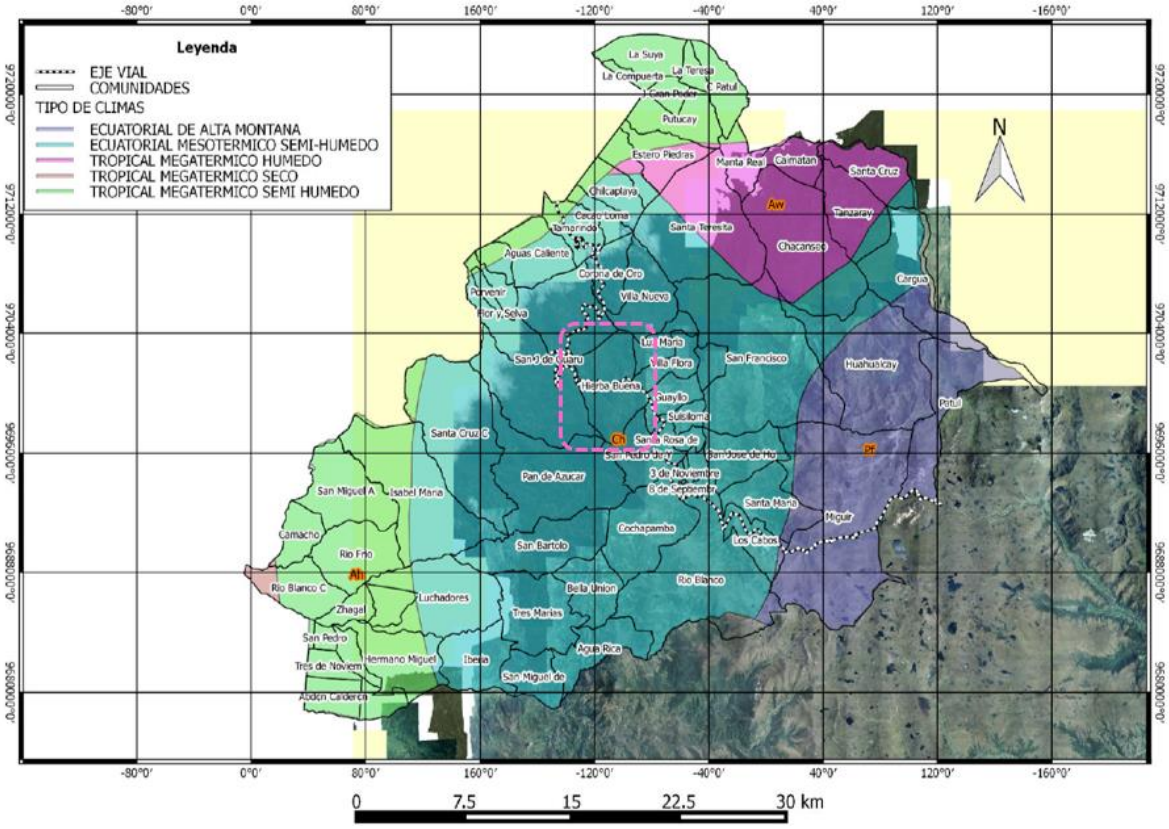
2.4.3. Clima

Según Granja (2017) el clima de la zona es mesotérmico (entre clima frío y clima cálido) debido a que la comunidad se encuentra asentada en una zona montañosa pero muy cercana a la transición Sierra-Costa, el clima de enero a junio es húmedo con neblina,

mientras que de julio a diciembre es verano, presentando una variación de temperatura entre los 12 y 20 °C.

Figura 3

Clima de las parroquias de Molleturo de acuerdo con el PUGS 2015 - 2019



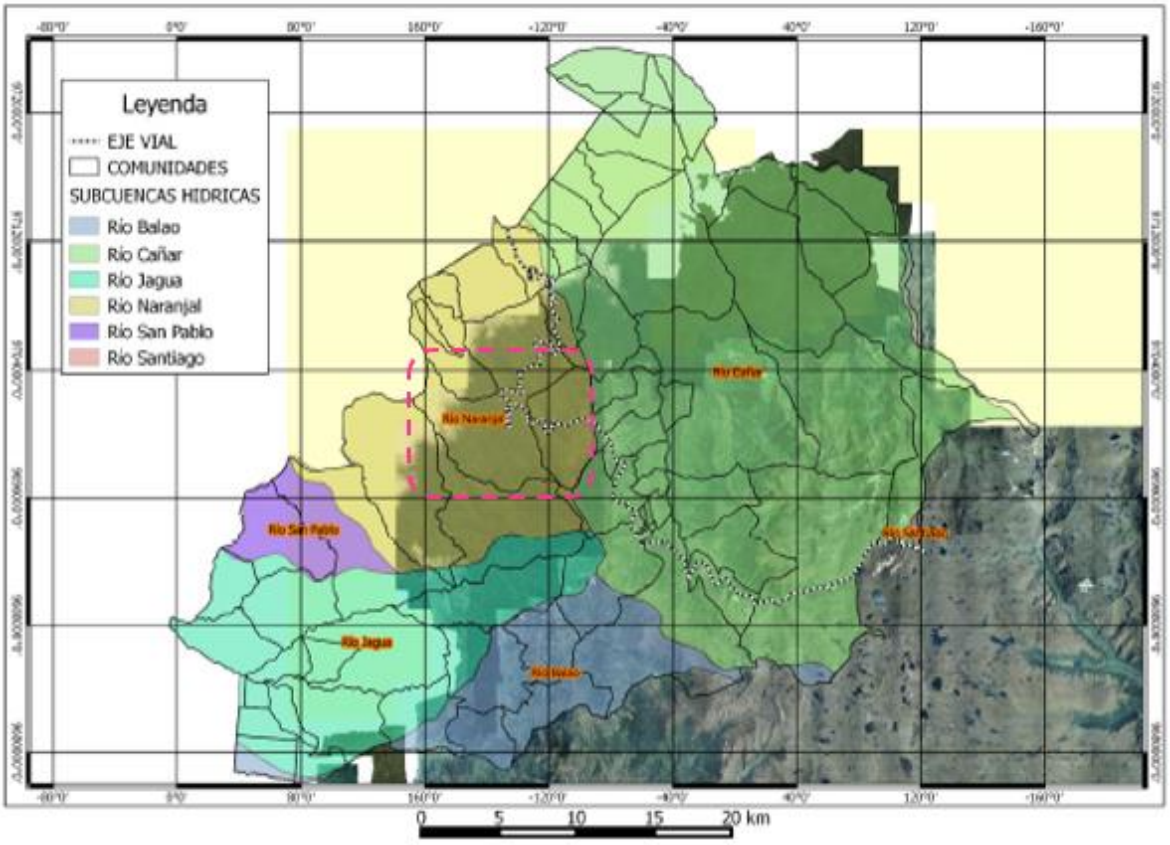
Nota. Adaptado PDOT Molleturo (p. 39), por GAD MOLLETURO, 2015

2.4.4. Hidrografía

El sector de Hierba Buena está considerado en la demarcación hidrográfica Jubones (DH – Jubones); en dicho sector a la fecha está la Cuenca Río Playas, y a su vez el paso de la subcuenca hídrica del Río Naranjal sobre la que nace el río Hierba Buena con coordenadas Este (WGS84) 674270; Norte (WGS84) 9700577 (GAD MOLLETURO, 2015).

Figura 4

Subcuencas hidrológicas de Molleturo de acuerdo con el PUGS 2015 - 2019



Nota. Adaptado PDOT Molleturo (p. 34), por GAD MOLLETURO, 2015

2.4.5. Aspectos socioeconómicos

La economía de la zona en su mayoría está ligada al hombre quienes realizan trabajos esporádicos en Cuenca, Naranjal o Molleturo; pero también dependen de actividades ganaderas, de la agricultura (maíz, papas, fréjol, verduras) (Granja, 2017).

De acuerdo con el (GAD Molleturo, 2015) una gran parte de las mujeres se dedica a los quehaceres domésticos entre la semana mientras sus hijos estudian en la Escuela Luis Velecela quienes por la tarde ayudan en las actividades agrícolas y realizan actividades recreativas en el parque central.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Diseñar las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, así como una planta de tratamiento de aguas residuales para la comunidad de Hierba Buena en la parroquia Molleturo, con el fin de mejorar la gestión de aguas y mitigar los impactos ambientales y de salud pública.

3.2. Objetivos Específicos

- Proponer el diseño hidráulico de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, asegurando su eficiencia y sostenibilidad en función de las condiciones geográficas de la comunidad.
- Determinar la capacidad de diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales, considerando la población actual y las proyecciones de crecimiento demográfico de la comunidad.
- Elaborar el presupuesto para la implementación de las obras de infraestructura.

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1. Topografía

La topografía es una rama de la ingeniería que permite establecer la posición relativa de puntos a través de la recopilación de información precisa y detallada con la finalidad de realizar una presentación gráfica sobre la superficie del terreno para el diseño de proyectos de ingeniería considerando las características específicas del suelo (Dueñas, 2020).

4.2. Periodo de Diseño

El período de diseño debe establecer las condiciones básicas del proyecto como la capacidad del sistema para atender la demanda futura, la densidad actual y de saturación, la calidad de la construcción, su operación y mantenimiento; es importante establecer un periodo de diseño mínimo de 30 años para sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales (EPMAPS, 2023).

4.3. Proyección poblacional

Citando a Granados, 1987)una proyección poblacional es la estimación de la población en el futuro partiendo de supuestos como fecundidad, mortalidad, migración o una tasa de crecimiento de población en base a datos históricos.

4.4. Áreas tributarias

Como señala la Comisión Nacional del Agua (2007) son las áreas de terreno a considerar en los diferentes ramales de una red de alcantarillado donde se recolectan las aguas residuales o pluviales para ser transportadas hacia un punto de tratamiento hasta llegar a la descarga. Un aspecto clave a considerar es que para un sistema de alcantarillado pluvial dentro de las áreas tributarias se debe considerar la cuenca hidrográfica existente en la zona.

4.5. Dotación

Cantidad de agua consumida por cada habitante durante un día (l/hab/día), en promedio anual por cada habitante al inicio del periodo de diseño (INEN, 1997).

4.6. Sistema de alcantarillado

De acuerdo con la EPMAPS (2023) un sistema de alcantarillado es el conjunto de conjunto de tuberías y otras estructuras que sirven para recolectar, conducir y evacuar las

aguas residuales a su respectiva planta de tratamiento o en caso de las aguas lluvias transportar a un río o quebrada. Normalmente estos sistemas trabajan a gravedad bajo un sistema convencional separado, evacuando por separado las aguas residuales de aguas lluvia.

4.6.1. Alcantarillado Sanitario

Sistema diseñado para evacuar de manera segura las aguas residuales domésticas e industriales hacia una planta de tratamiento para no ocasionar daños ni molestias (CONAGUA, 2009).

4.6.2. Dotación media futura

Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual por cada habitante, al inicio del período de diseño (INEN, 1997).

4.6.3. Caudal máximo diario

Caudal medio consumido por la comunidad en el día de máximo consumo en el año (INEN, 1997).

4.6.4. Caudal máximo horario

Caudal de agua consumido por la comunidad durante la hora de máximo consumo en un día del año (INEN, 1997).

4.6.5. Nivel de servicio

Grado de facilidad y comodidad con el que los usuarios acceden al servicio que les brindan los sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas o residuos líquidos (EPMAPS, 2023).

4.6.6. Factor de mayoración máximo diario (KMD)

Es la relación entre caudal máximo diario al caudal medio (EPMAPS, 2023).

4.6.7. Factor de mayoración máximo horario (KMH)

Es la relación entre caudal máximo horario al caudal medio (EPMAPS, 2023).

4.6.8. Canal de rugosidad artificial

Canal hidráulico en forma de una escalera de colchones utilizado cuando se tiene grandes pendientes, cuya superficie incorpora elementos salientes de forma geométrica regular que simulan incrementar la rugosidad para poder controlar la velocidad y evitar la destrucción del revestimiento (Krochin, 1986).

4.6.9. Alcantarillado Pluvial

A juicio de CONAGUA (2009) es un sistema de evacuación para las aguas lluvia que puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales.

4.6.10. Curvas IDF

Las curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia) representan la relación entre la frecuencia de eventos de lluvias intensas, sus duraciones y magnitudes, basándose en el período de retorno correspondiente; son una herramienta fundamental para el diseño y planificación de sistemas de drenaje pluvial, así como para la gestión de inundaciones y obras de infraestructura relacionadas con aguas residuales (EPMAPS, 2023).

4.6.11. Área de drenaje

Es la superficie geográfica desde donde el agua de lluvia es recolectada y dirigida hacia el sistema de interceptores, cuya delimitación para su delimitación se realiza en base al sistema de drenaje natural de acuerdo con la topografía de la población; y en caso existir alrededor de la población una cuenca que aporte un gran volumen de agua se debe diseñar

canales interceptores para evitar que los colectores iniciales sean excesivamente grandes (López, 2003)

4.6.12. Intensidad de lluvia

Es una medida que describe la cantidad de precipitación que cae en una ubicación específica durante un intervalo de tiempo determinado (López, 2003).

4.6.13. Caudal de aguas lluvia (escurrimiento)

Con base a la EPMAPS (2023) es la cantidad de agua generada por una lluvia que fluye sobre la superficie hacia un sistema de drenaje o cuerpo receptor, este caudal es fundamental para el diseño del alcantarillado pluvial, ya que permite dimensionar adecuadamente los elementos del sistema para evitar inundaciones y daños estructurales.

4.6.14. Coeficiente de escorrentía

Relación entre la proporción de lluvia y la cantidad de agua que se convierte en escorrentía superficial en comparación con la lluvia total caída en un área; este valor depende de las características del terreno, como la permeabilidad del suelo, el tipo de cobertura y el uso del suelo (EPMAPS, 2023).

4.6.15. Tiempo de concentración

Tiempo requerido luego del inicio de la lluvia para que la escorrentía de todas las partes de un área determinada llegue al punto del colector que debe ser diseñado (Carmona, 2013)

4.6.16. Cuneta de coronación

A juicio de (López, 2003) una cuneta de coronación en un sistema de alcantarillado pluvial es una estructura de drenaje superficial ubicada en la parte superior de taludes o

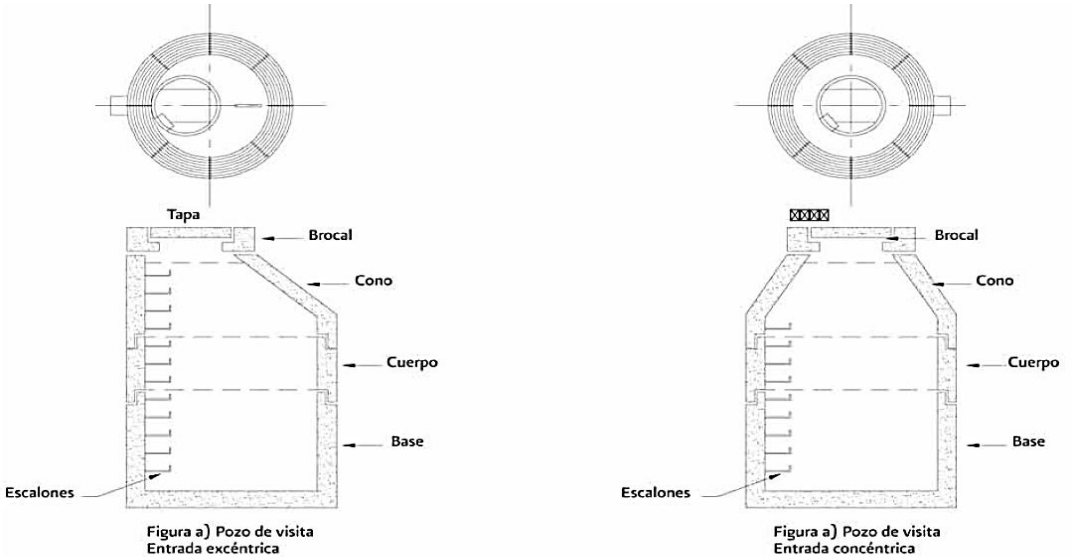
pendientes para interceptar y desviar las aguas pluviales antes de que fluyan directamente por la pendiente y lleguen a los colectores, reduciendo el riesgo de erosión y protegiendo la infraestructura adyacente.

4.7. Pozos de visita

Estructuras que permiten realizar inspecciones, limpieza y ventilación de una red de alcantarillado; comúnmente se emplean cuando existe la unión de dos o más tuberías, así como en cambios de diámetro, dirección o pendiente (CONAGUA, 2009).

Figura 5

Esquema de un pozo de visita



Nota. Adaptado de "Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento" (p. 50), por Comisión Nacional del Agua, 2007

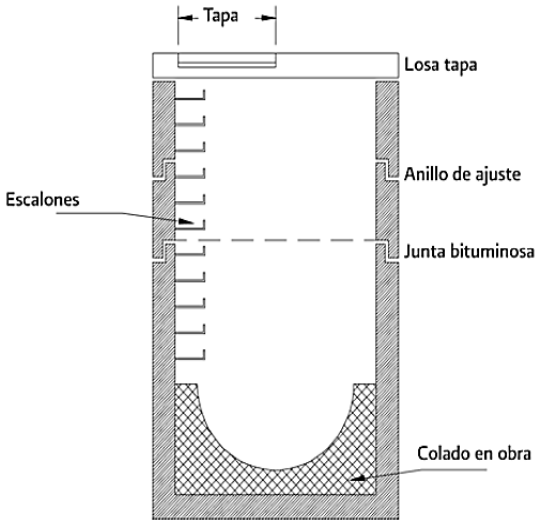
4.7.1. Pozos comunes

Como expresa la Comisión Nacional del Agua (2007) son pozos cuya estructura es una base cilíndrica en la parte inferior y en la forma superior tiene forma de troncocónica

siendo adecuados para diámetros de hasta 800 mm; estos pozos deben instalarse sobre una capa de material base, compactada al 95% de Proctor, con un espesor mínimo de 10 cm.

Figura 6

Esquema de un pozo de visita común



Nota. Adaptado de "Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento" (p. 55), por Comisión Nacional del Agua, 2007

4.7.2. Pozos especiales

Son pozos con una base de mayor diámetro diseñada para acomodar tuberías de entrada superiores a 0,76 m de diámetro; además estos pozos permiten una deflexión máxima de 45° en la tubería (Comisión Nacional del Agua, 2007).

Tabla 1

Dimensiones de pozos especiales

Diámetro del pozo [cm]	Diámetro máximo para tubería incidente [cm]
150	107
180	122
200	150

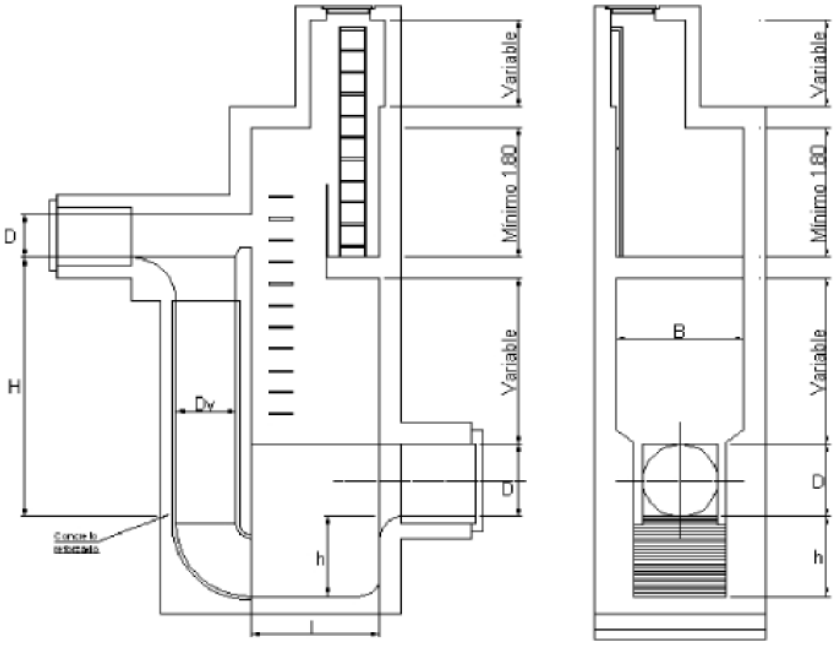
Nota. Adaptado de “Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento”, Comisión Nacional del Agua 2007, (p. 55)

4.7.3. Pozos de caída tipo 2

Los pozos de caída tipo dos son estructuras que permiten realizar variaciones del nivel del flujo de agua que se transporta en la infraestructural comúnmente se emplean en zonas donde se presenta alta pendiente y generan altas velocidades que podrían afectar el funcionamiento hidráulico de un sistema de alcantarillado.

Figura 7

Pozo de caída tipo 2



Nota. Adaptado de “Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito”, EPMAPS., 2023, (p.115)

4.8. Agua Residual

Las aguas residuales son aquellas aguas de desecho cuya calidad ha sido alterada por la actividad humana sea doméstica, industrial o agrícola; estas aguas tienen una cantidad de contaminantes muy alta (Lozano, 2012).

4.8.1. Agua Residual Doméstica

Son los residuos líquidos provenientes de viviendas, zonas residenciales, comercios e instituciones (Lozano, 2012). Estas aguas se clasifican en:

- Aguas negras: contienen heces y orina.
- Aguas grises: aguas jabonosas provenientes de duchas, lavaderos, lavadoras, así mismo, estas aguas pueden contener grasas.

4.8.2. Agua Residual Industrial

A juicio de Lozano (2012) son aguas con residuos líquidos de procesos industriales.

4.8.3. Agua Residual Municipal o Urbana

Contienen residuos líquidos de un área urbana que realiza actividades domésticas e industriales (Lozano, 2012)

4.9. Cuerpo receptor

Es el terreno o recurso hídrico superficial, como ríos, lagos o quebradas que recibe las aguas servidas ya sea tratadas previamente en una planta de tratamiento o descargadas directamente sin ningún tipo de depuración (INEN, 1997).

4.10. Características fisicoquímicas de las aguas residuales

Para asegurar el éxito de una PTAR se requiere la realización de una caracterización de las aguas residuales que recibirán tratamiento para poder elegir de forma adecuada los tratamientos para garantizar un diseño eficiente y a largo plazo.

4.10.1. Materia orgánica

Representa un porcentaje importante de contaminantes en las aguas residuales debido a su necesidad de consumir oxígeno en cuerpos de agua; se constituye principalmente por Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N) y Azufre (S). Estos elementos conforman proteínas que provienen de residuos animal y vegetal; carbohidratos de residuos vegetales; aceites y grasas de aguas grises (Lozano, 2012)

Tabla 2

Productos de descomposición de la materia orgánica

Tipo de materia orgánica	**Tipo de descomposición**	
	Aeróbica	**Anaeróbica**
Nitrogenada	Nitratos ($NO_3^=$) Anhídrido carbónico (CO_2) Agua (H_2O) Sulfatos ($SO_4^=$)	Mercaptanos Indoles Escatol Ácido sulfhídrico (H_2S) Cadaverina Putrescina
Carbonácea	Anhídrido carbónico (CO_2) Agua (H_2O)	Anhídrido carbónico (CO_2) Gas metano (CH_4) Gas hidrógeno (H_2) Ácidos Alcoholes

Nota. Adaptado de “Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales”, Lozano W., 2012, (p. 27)

4.10.2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

Indicador indirecto de la cantidad de materia orgánica presente en una muestra de agua, determinado por el consumo de oxígeno que realizan los microorganismos para descomponer compuestos biodegradables (Lozano, 2012)

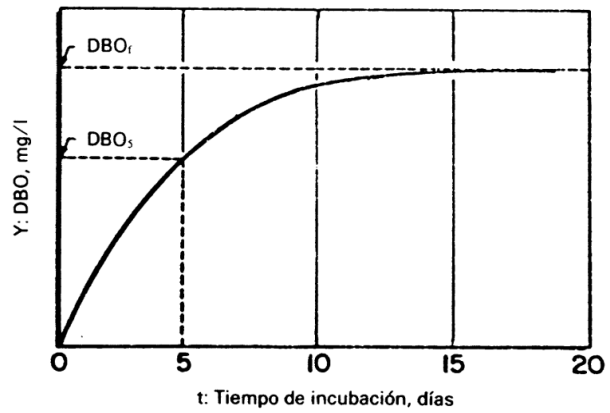
Para obtener un valor del DBO se incuba la muestra con microorganismos por cinco días a 20 °C y luego la lectura de este resultado se compara con la inicial, esta prueba se conoce como DBO_5.

$$DBO_5 \approx 0{,}75\ DBO_u$$

La curva que se presenta en la Figura 7 muestra como luego de cinco días se ha destituido cerca del 70% de materia orgánica y desde el décimo día la curva es asintótica.

Figura 8

Curva característica del DBO



Nota. Adaptado de “Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales” (p. 28), por Lozano W., 2012

4.10.3. Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Empleando las palabras de Lozano (2012) el DQO es un indicador indirecto de la cantidad de materia orgánica presente en una muestra de agua que emplea el dicromato de potasio ($k_2Cr_2O_7$) en ácido sulfúrico (H_2SO_4) en vez de microrganismos, obteniendo resultados en tres horas con menores errores respecto a la prueba del DQO.

4.10.4. Relación DQO/DBO

Lozano (2012) argumenta que a través de esta relación se puede establecer la biodegradabilidad de un vertido a partir de las siguientes relaciones:

- No biodegradables: DQO / DBO ≥ 5
- Muy biodegradable: DQO / DBO ≤ 1.7

4.10.5. Sólidos

Es la materia orgánica que se categoriza en función de su peso utilizando métodos gravimétricos; los cuales se clasifican como sólidos suspendidos (SS) o sólidos disueltos (SD). Estos, a su vez, pueden dividirse en volátiles (SV), generalmente considerados orgánicos, o fijos (SF), que suelen ser inorgánicos; además una fracción de los sólidos suspendidos también puede ser sedimentable (SSed) (Lozano, 2012)

4.10.6. Oxígeno disuelto

Es un indicador de la contaminación, para asegurar el funcionamiento de tratamientos aerobios de aguas residuales se requiere de un mínimo de 1mg/L; y un valor superior a los 4 mg/L para preservar la vida de organismos superiores (Muñoz & Hernández, 2002).

4.10.7. Potencial de hidrógeno (pH)

Dicho con palabras de Lozano (2012) es un indicador de control en procesos biológicos del tratamiento de aguas residuales (TAR); para el desarrollo de microrganismos que aceleren la descontaminación de estas aguas se requiere un pH entre 6.5 y 8.5 unidades.

4.10.8. Nitrógeno

De acuerdo con Lozano (2012) es un elemento necesario para algas y bacterias que formar parte del proceso de limpieza del agua residual, se pueden presentar de tres maneras, en primer lugar como nitrógeno orgánico, segundo como nitrógeno amoniacal (un valor alto >1500 mg/L son impedimentos para microorganismos del PTAR) y formas oxidadas como nitritos y nitratos

4.10.9. Fósforo

Elemento esencial para fomentar el crecimiento y reproducción de microrganismos, sin embargo, valores altos causan dificultades de hipereutrofización en lagos, embalse, lagunas (Muñoz & Hernández, 2002).

4.11. Composición típica de las aguas residuales domésticas

Cada agua residual es única en sus características; sin embargo, en la Tabla 3 se presentan valores promedios de cada parámetro analizado de un agua residual (Romero, 2000).

Tabla 3

Composición típica de las aguas residuales domésticas

Parámetro	Magnitud
Sólidos totales	720 mg/L
Sólidos disueltos	500 mg/L

Sólidos disueltos volátiles	200 mg/L
Sólidos suspendidos	220 mg/L
Sólidos suspendidos volátiles	165 mg/L
Sólidos sedimentables	10 mg/L
DBO	220 mg/L
COT	160 mg/L
DQO	500 mg/L
Nitrógeno total	40 mg/L - N
Nitrógeno orgánico	15 mg/L - N
Nitrógeno amoniacal	25 mg/L - N
Nitritos	0 mg/L - N
Nitratos	0 mg/L - N
Fósforo total	8 mg/L - P
Fósforo orgánico	3 mg/L - P
Fósforo inorgánico	5 mg/L - P
Cloruros	50 mg/L - Cl
Alcalinidad	100 mg/L – $CaCO_3$
Grasas	100 mg/L

Nota. Adaptado de "Tratamiento de Aguas Residuales", Romero J., 2000, (p. 21)

4.12. Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Estructura que implementa procesos físicos, químicos y biológicos para reducir o eliminar los contaminantes que pueden llegar a tener las aguas residuales, protegiendo la salud y promoviendo el bienestar de toda la sociedad (Romero, 2000).

4.13. Etapas del tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de aguas residuales se ejecuta en diferentes etapas para remover contaminantes y proteger el medio ambiente. Estas fases incluyen el tratamiento preliminar,

primario, secundario y terciario, enfocándose en la eliminación de materia orgánica, sólidos y microorganismos previo a la reutilización del agua.

4.13.1. Pretratamiento

Purificación de las aguas residuales removiendo sólidos grandes y de mediano tamaño para que no afecten al funcionamiento de la planta de tratamiento, este proceso se realiza mediante rejas o tamices de distinto grosor; además, mediante desarenadores y desengrasadores se retiran las grasas y arenas que se encuentran presentes en dichas aguas (Romero, 2000).

4.13.2. Tratamiento primario

Empleando las palabras de Romero (2000) es la remoción parcial de sólidos suspendidos, materia orgánica u organismos patógenos a través de la sedimentación en el cual se deja reposar las aguas residuales en un periodo de una a dos horas las aguas residuales para separar dichas partículas; en esta etapa se remueve alrededor del 60% de sólidos suspendidos y entre el 35 al 40% de la DBO.

4.13.3. Tratamiento secundario

De acuerdo con Romero (2000) es la eliminación de DBO soluble y sólidos suspendidos, incluye procesos biológicos de lodos activados, filtros percoladores, sistemas de lagunas y sedimentación.

4.13.4. Tratamiento terciario

Remueve nutrientes para evitar la eutrofización de fuentes receptoras o para mejorar la calidad de un efluente secundario con el propósito de asegurar el reúso del agua (Romero, 2000).

4.14. Canal de entrada a la depuradora

Según Lozano (2012) el ingreso de las aguas residuales a la planta de tratamiento comúnmente se realiza a través de un canal de sección rectangular. Teniendo en cuenta las condiciones topográficas, este canal puede diseñarse antes del pozo o después de este, teniendo en cuenta que siempre debe ir antes de la unidad de desbaste.

Para el diseño del canal de ingreso se emplea la ecuación de Manning, en la cual se debe garantizar un ancho y profundidad mínimo, con un área vertical útil en la cual debe ser igual o mayor a las dimensiones del colector que se encarga de transportar el caudal hasta la planta de tratamiento de aguas residuales (Lozano, 2012).

En este contexto en la Tabla 4 se presenta los criterios de diseño para el canal de entrada.

Tabla 4

Criterios de diseño para el canal de entrada

Parámetro	Valor o rango
Altura mínima de lámina de agua	0,3 m (a caudal medio)
Velocidad de flujo en el canal	0,6 a 1,0 m/s (a caudal medio)
Bordo libre (por encima del caudal punta al final del periodo de diseño)	0,3 a 0,4 m
Coeficiente de rugosidad de Manning	0,014 (independientemente del material de construcción)

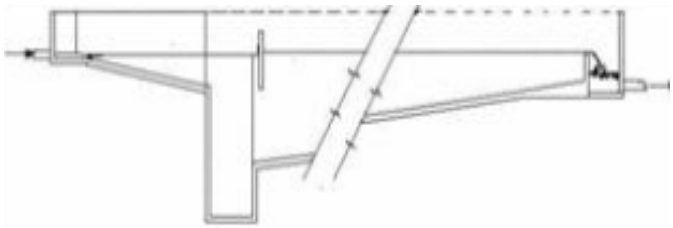
Nota. Adaptado de “Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales”, Lozano W., 2012, (p. 50)

4.15. Desarenador

El desarenador separa la arena y partículas que se encuentre en suspensión de un agua no tratada para evitar que en las obras posteriores a esta infraestructura se genere depósitos y los procesos se vean afectados; por lo general, se implementa esta infraestructura para eliminar partículas superiores a 0.2 mm (OPS, 2006)

Figura 9

Desarenador convencional



Nota. Adaptado de Guía de desarenadores y sedimentadores, OPS., 2006, (p. 5)

4.15.1. Partes de un desarenador

Citando a la (OPS, 2006) esta estructura está conformada por cuatro zonas características que se describen a continuación:

- Zona de entrada: crea una distribución uniforme de las líneas del fluido dentro de la estructura y ayuda a estabilizar la velocidad.
- Zona de desarenación: zona en la cual las partículas por efecto de la gravedad son depositadas.
- Zona de salida: contiene un vertedero de rebose para controlar que la velocidad no afecte el estado de las arenas sedimentadas.

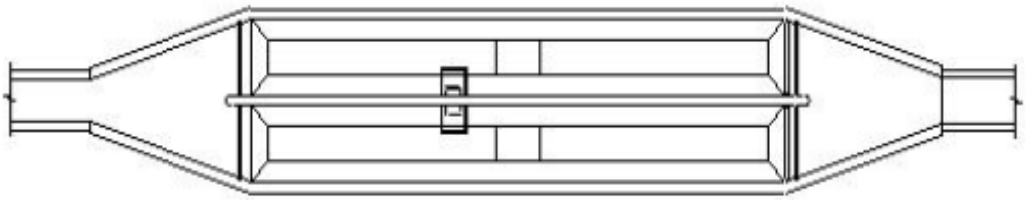
- Zona de depósito y evacuación de arenas sedimentadas: tiene un fondo con una pendiente que oscila entre 5 – 10% para que se produzca el desplazamiento de sedimentos hacia un canal de limpieza.

4.15.2. Desarenadores de acuerdo con las condiciones hidráulicas

Para caudales grandes se requiere de dos desarenadores en paralelo para poder realizar mantenimiento y no afectar la operación de las obras hidráulicas que se encuentren luego de esta estructura

Figura 10

Desarenador en paralelo con dos unidades (Vista en planta)

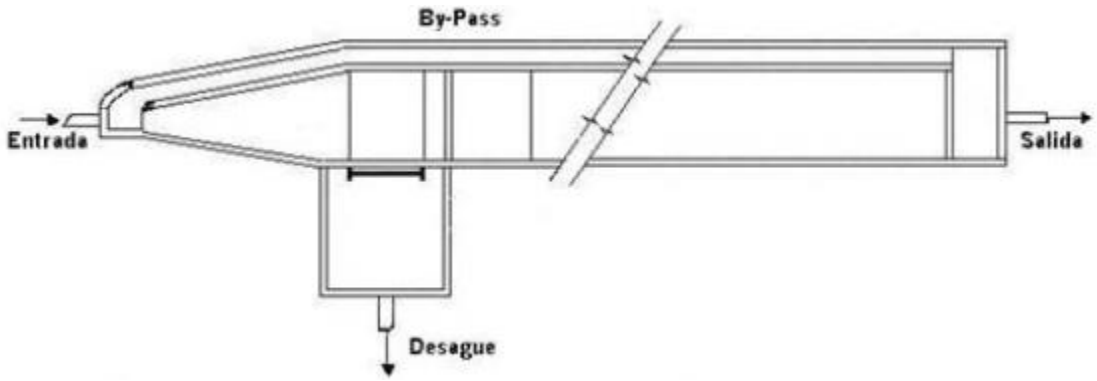


Nota. Adaptado de “Guía de desarenadores y sedimentadores”, OPS., 2006, (p. 9)

En caso de tener caudales pequeños con baja turbiedad es válido emplear un solo desarenador con una canal de by-pass para poder ejecutar operaciones de limpieza y mantenimiento.

Figura 11

Desarenador con by-pass (Vista en planta)



Nota. Adaptado de "Guía de desarenadores y sedimentadores", OPS., 2006, (p. 9)

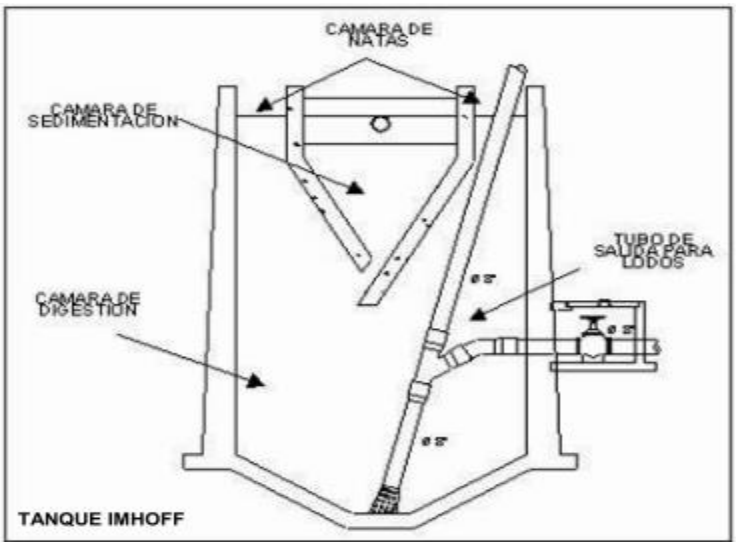
4.16. Tanque Imhoff

Citando a la OPS (2005) el tanque Imhoff sirve para llevar a cabo un tratamiento primario en una PTAR para eliminar los sólidos suspendidos, generalmente estas estructuras se utilizan en comunidades donde hay como máximo 5000 habitantes; su amplio uso está influenciado por el proceso de sedimentación y digestión de lodos que son sedimentados dentro de la misma estructura, además no requieren de una estructura mecánica.

Los tanques Imhoff son rectangulares y están conformados por tres secciones: cámara de sedimentación, cámara de digestión de lodos y área de ventilación y acumulación de natas (OPS, 2005). Una consideración importante de esta estructura es el traslape que se encarga de impedir que las partículas suspendidas interfieran durante la sedimentación; mientras que los gases y partículas flotantes son desviados hacia la cámara de natas.

Figura 12

Vista en corte de un Tanque Imhoff



Nota. Adaptado de "Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización" (p. 14), por OPS., 2005

4.17. Humedales artificiales

De acuerdo con Lozano (2012) los humedales artificiales son sistemas de tratamiento similares a las lagunas de estabilización, en el cual se aprovecha el uso de la vegetación, los suelos y microorganismo; por lo general se hace uso de plantas acuáticas o semiacuáticas emergentes con la finalidad de depurar las aguas residuales que están ligadas a procesos físicos, químicos y biológicos.

4.17.1. Humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal (FSSH)

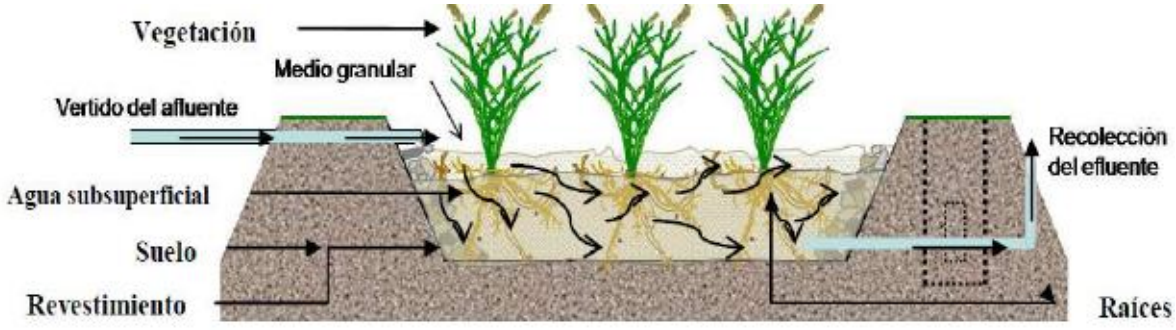
Este tipo de humedales está ligado a una "cubeta" que es impermeabilizada para evitar infiltraciones y contaminaciones al suelo, para ellos se utiliza a menudo material granular mismos que tienen un buen rendimiento si se implementa juncos y carrizos puedes no requieren de mucha oxigenación (Rabat, 2016).

De acuerdo con (Lozano, 2012) la depuración de las aguas residuales tiene 3 etapas características como se describe a continuación:

- Zona de entrada: ayuda a la distribución uniforme del flujo entrante a lo largo de la superficie de la laguna.
- Cuerpo principal: contiene la vegetación que desarrolla los procesos de eliminación de contaminantes.
- Zona de salida: compuesto por un tubo para drenar el agua tratada hacia la salida donde es descargada.

Figura 13

Humedal de fujo subsuperficial horizontal



Nota. Adaptado de "Análisis de los modelos de diseño de los sistemas naturales de depuración" (p. 15), por Rabat., 2016.

Este tipo de humedales es ampliamente utilizado por su alta efectividad en eliminación de sólido suspendidos y procesos de filtración de los sedimentos que ingresan a esta estructura, misma que tiene profundidades que van de los 0.30 m a los 0.60 m, además en la entrada y salida se coloca gravas gruesas con un diámetro que varía entre los 30 y 100 mm (Rabat, 2016).

Citando a Lozano (2012) estos sistemas de depuración de aguas residuales alcanzan buenos rendimientos, alcanzando un promedio de remoción de materia contaminante en los siguientes rangos:

- Sólidos suspendidos totales: 60 al 70%
- DBO estándar: 60 al 80%
- DQO: 50 al 70%
- Nitrógeno: 20 al 40%
- Fósforo: 20 al 30%

4.18. Censo de población y vivienda

Es un proceso que recopila datos actualizados y confiables de características económicas, sociales y demográficas de los habitantes de una determinada zona y a las viviendas que ellos ocupan para diseñar planes de desarrollo integral y formular proyectos y programas en los sectores público y privado (INEC, 2010).

4.19. Cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica se puede entender como una región de la superficie terrestre que, en caso de ser impermeable, recoge las gotas de lluvia que caen sobre ella y las dirige a través de un sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. En otras palabras, se puede considerar como un “embudo” natural que canaliza el agua desde las zonas más elevadas hasta un punto específico y fluye hacia otros lugares (Ordoñez J, 2011).

4.20. Divisoria de aguas

Las divisorias de aguas son líneas o marcadores topográficos imaginarios que se trazan entre los puntos más elevados, como cumbres y picos, y que delimitan el área de una cuenca hidrográfica, determinados por la altura de las formaciones montañosas adyacentes, son fundamentales para el análisis y permiten diferenciar e identificar una cuenca de otra en el espacio (Valdivieso A, 2017).

4.21. Cunetas de coronación

Son zanjas excavadas en terreno natural, en la parte superior de un talud con el objetivo de interceptar y dirigir las aguas lluvias a quebradas o una descarga más próxima, evitando que fluyan directamente por el talud. Es importante no construir las cunetas paralelas al eje de la vía ni demasiado cerca del borde del talud para evitar el comienzo y guía de un deslizamiento en cortes recientes. Se recomienda que la zanja quede impermeabilizada y con una pendiente suficiente para una rápida evacuación del agua captada (Kuásquer L, 2014).

5. MARCO METODOLÓGICO

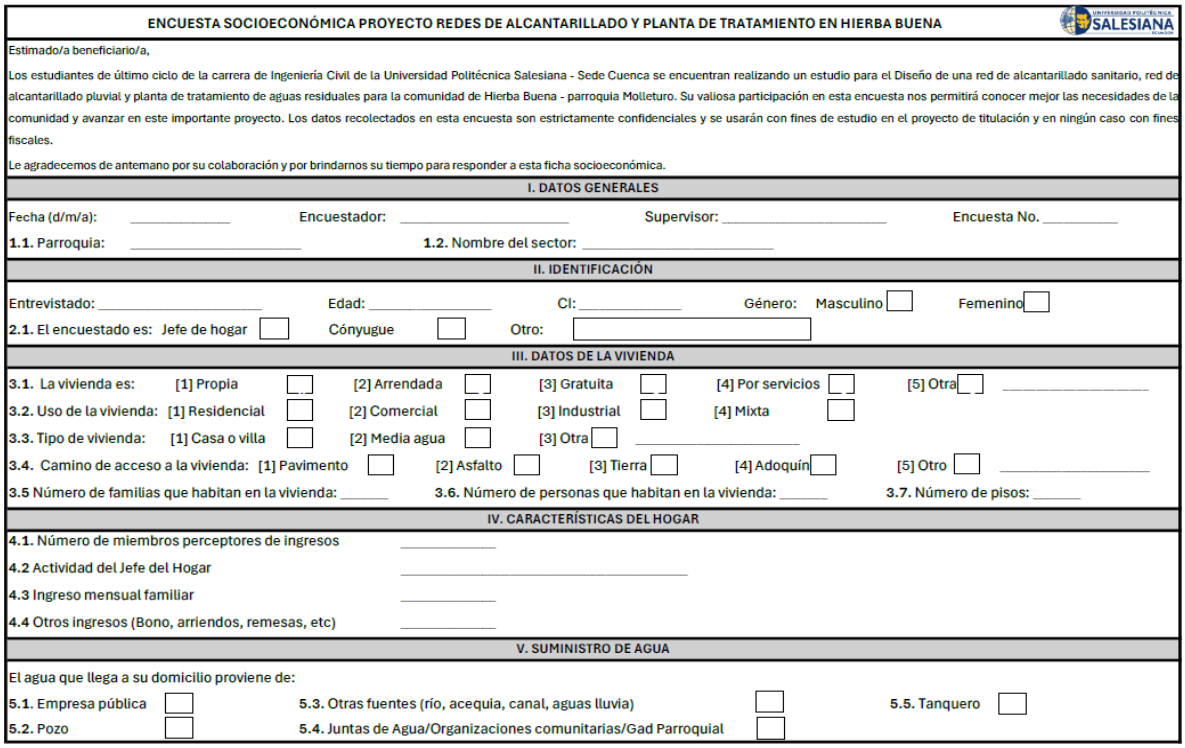
5.1. Censo poblacional

Debido a la ausencia de datos históricos sobre la población de la comunidad de Hierba Buena, se realizó un censo poblacional socioeconómico con la finalidad de recopilar información precisa y actualizada, sobre todo de la población para efectuar una proyección poblacional adecuada en el diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

En la **Figura 14** se presenta parte del formato de la encuesta del censo poblacional realizado que muestra el enfoque metodológico empleado.

Figura 14

Parte del formato de la ficha del censo socioeconómico realizado



ENCUESTA SOCIOECONÓMICA PROYECTO REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO EN HIERBA BUENA

Estimado/a beneficiario/a,

Los estudiantes de último ciclo de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana - Sede Cuenca se encuentran realizando un estudio para el Diseño de una red de alcantarillado sanitario, red de alcantarillado pluvial y planta de tratamiento de aguas residuales para la comunidad de Hierba Buena - parroquia Molleturo. Su valiosa participación en esta encuesta nos permitirá conocer mejor las necesidades de la comunidad y avanzar en este importante proyecto. Los datos recolectados en esta encuesta son estrictamente confidenciales y se usarán con fines de estudio en el proyecto de titulación y en ningún caso con fines fiscales.

Le agradecemos de antemano por su colaboración y por brindarnos su tiempo para responder a esta ficha socioeconómica.

I. DATOS GENERALES

Fecha (d/m/a): _____ Encuestador: _____ Supervisor: _____ Encuesta No. _____

1.1. Parroquia: _____ **1.2.** Nombre del sector: _____

II. IDENTIFICACIÓN

Entrevistado: _____ Edad: _____ CI: _____ Género: Masculino ☐ Femenino ☐

2.1. El encuestado es: Jefe de hogar ☐ Cónyugue ☐ Otro: ☐

III. DATOS DE LA VIVIENDA

3.1. La vivienda es: [1] Propia ☐ [2] Arrendada ☐ [3] Gratuita ☐ [4] Por servicios ☐ [5] Otra ☐ _____

3.2. Uso de la vivienda: [1] Residencial ☐ [2] Comercial ☐ [3] Industrial ☐ [4] Mixta ☐

3.3. Tipo de vivienda: [1] Casa o villa ☐ [2] Media agua ☐ [3] Otra ☐ _____

3.4. Camino de acceso a la vivienda: [1] Pavimento ☐ [2] Asfalto ☐ [3] Tierra ☐ [4] Adoquín ☐ [5] Otro ☐ _____

3.5 Número de familias que habitan en la vivienda: _____ **3.6.** Número de personas que habitan en la vivienda: _____ **3.7.** Número de pisos: _____

IV. CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR

4.1. Número de miembros perceptores de ingresos _____

4.2 Actividad del Jefe del Hogar _____

4.3 Ingreso mensual familiar _____

4.4 Otros ingresos (Bono, arriendos, remesas, etc) _____

V. SUMINISTRO DE AGUA

El agua que llega a su domicilio proviene de:

5.1. Empresa pública ☐ **5.3.** Otras fuentes (río, acequia, canal, aguas lluvia) ☐ **5.5.** Tanquero ☐

5.2. Pozo ☐ **5.4.** Juntas de Agua/Organizaciones comunitarias/Gad Parroquial ☐

5.2. Proyección poblacional - Método geométrico

Este método se puede aplicar a ciertos grupos demográficos. Especialmente en áreas urbanas que no han alcanzado su desarrollo y crecen manteniendo un porcentaje uniforme obtenido en los períodos pasados (Corcho & Duque, 1993).

De acuerdo con Granados (1987) para realizar la proyección poblacional con este método se requiere contar al menos la población en dos momentos en el tiempo. La ecuación que rige al método es:

$$P_f = P_o \cdot (1 + r_g)^n \qquad (1)$$

Donde:

$P_f = Población\ de\ diseño\ en\ el\ tiempo\ t$

$P_0 = Población\ inicial\ en\ el\ tiempo\ t_o$

$r_g = Tasa\ de\ crecimiento\ geométrico$

$n = Número\ de\ años\ -\ el\ último\ censo\ y\ el\ último\ del\ periodo\ de\ diseño\ (t - t_o)$

De acuerdo con la INEN (1997) cuando no existan datos históricos de la población se empleará este tipo de proyección de acuerdo con las tasas de crecimiento que se indican en la Tabla 5.

Tabla 5

Tasas de crecimiento poblacional

Región Geográfica	r (%)
Sierra	1.0
Costa, oriente y Galápagos	0.5

Nota. Adaptado de "Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales", INEN., 1997, (p. 19)

5.3. Densidad poblacional

De acuerdo con la INEN (1997) la densidad poblacional va a ser la relación entre el número total de habitantes con el área total de la zona de estudio como se muestra a continuación:

$$\boldsymbol{Densidad} = \frac{\boldsymbol{\#\ de\ habitantes\ total}}{\boldsymbol{Área\ total}} \qquad (2)$$

5.4. Catálogo de tuberías

De acuerdo con RIVAL (2024) una gama de tuberías para un proyecto de alcantarillados es la que se describe en la Tabla 6

Tabla 6

Catálogo de tuberías corruval RIVAL- Tipo B para alcantarillado

Diámetro interior [m]	Diámetro Nominal [mm]	Longitud nominal [m]	Serie NTE INEN 2059:2010
0.100	110	6	6
0.110	125	6	6
0.145	160	6	5
0.160	175	6	5
0.183	200	6	5
0.200	220	6	5
0.228	250	6	5
0.250	280	6	5
0.286	315	6	5
0.300	335	6	5
0.364	400	6	5
0.400	440	6	5
0.500	540	6	5
0.600	650	6	5
0.700	760	6	5
0.800	875	6	5
0.900	975	6	5

5.5. Alcantarillado sanitario

5.5.1. Dotación para población sin servicio de la comunidad de Hierba Buena

De acuerdo con los planes maestros de agua potable y saneamiento de ETAPA EP (2005) la elección de la dotación se realiza de acuerdo a la zona específica de estudio con los valores que se indican en la Tabla 7. Estas dotaciones proporcionan los valores de consumo de agua por habitante o usuario, y son fundamentales para dimensionar correctamente los

sistemas de abastecimiento de agua en el área de estudio, garantizando que se cubran las necesidades de la población y las actividades correspondientes.

Tabla 7

Dotaciones del consumo de agua

Zona de Servicio	Dotación Neta l/hab-día	% de pérdidas	Dotación Bruta l/hab-día
Urbano consolidado y zonas especiales	247,5	25	300
Centros parroquiales (*)	150	25	200
Rural (*)	113	25	150

Nota. Adaptado de "Estudios y Diseños Finales de los Planes Maestros de Agua Potable y Saneamiento para la Ciudad de Cuenca", ETAPA EP., 2005

En cuanto a la comunidad de Hierba Buena, de la parroquia de Molleturo, se la clasifica como una zona rural, por lo que se aplica la dotación indicada anteriormente, acorde a las especificaciones establecidas para este tipo de áreas.

5.5.2. Caudal medio diario (Qmd)

$$Qmd = \frac{D \cdot P}{86400} \quad (3)$$

Donde:

$Qmd = Caudal\ medio\ diario$

$P = Población\ actual\ o\ futura$

$D = Dotación$

5.5.3. Caudal doméstico (Qd)

Para la determinación del caudal doméstico se usará la Tabla 8, en esta se conoce el coeficiente de retorno de aguas servidas en base al nivel de complejidad que presenta el sistema (EPMAPS, 2023).

Tabla 8

Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas

Coeficiente de retorno de Aguas Servidas (R)	
Nivel de complejidad	**Coeficiente**
Bajo y Medio	0,70 – 0,80
Medio alto y Alto	0,80 – 0,85

Nota. Adaptado de "Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito", EPMAPS., 2023, (p. 49)

El caudal doméstico se calculará con la siguiente fórmula:

$$Qd = Qmd \cdot R \tag{4}$$

Donde:

$Qd = Caudal\ doméstico$

$Qmd = Caudal\ medio\ diario$

$R = Coeficiente\ de\ retorno\ de\ aguas\ residuales$

5.5.4. Caudal industrial (QI)

El consumo de agua industrial varía de acuerdo con el tipo y tamaño de la industria, y los aportes de aguas residuales varían con el grado de recirculación de aguas y los procesos

de tratamiento; por eso, para estimar el caudal industrial se debe establecer su coeficiente de contribución industrial, que se obtendrá con la Tabla 9 (EPMAPS, 2023).

Tabla 9

Caudal por aporte industrial

Nivel de complejidad	Coeficiente industrial (l/s/ha-ind)
Bajo	0,40
Medio	0,60
Medio alto	0,80
Alto	1,0 – 1,5

Nota. Adaptado de "Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito", EPMAPS., 2023

$$QI = Coef\ IND \cdot A_{acumulado} \quad (5)$$

Donde:

$QI = Caudal\ industrial$

$Coef\ IND = Coeficiente\ industrial\ (l/s/ha - ind)$

$A_{acumulado} = Área\ acumulada\ de\ cada\ tramo\ (ha)$

5.5.5. Caudal comercial (Qc)

Para el caudal comercial se debe establecer su coeficiente de contribución que se obtendrá con la Tabla 10 (EPMAPS, 2023).

Tabla 10

Caudal de aporte comercial

Nivel de complejidad	Coeficiente (l/s/ha-ind)
Cualquiera	0,40 – 0,50

Nota. Adaptado de "Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito", EPMAPS., 2023, (p.50)

$$QC = Coef\ Com \cdot A_{acumulado} \quad (6)$$

Donde:

$QC = Caudal\ comercial$

$Coef\ Com = Coeficiente\ comercial\ (l/s/ha - com)$

$A_{acumulado} = Área\ acumulada\ de\ cada\ tramo\ (ha)$

5.5.6. Caudal institucional (QIN)

Dentro del caudal institucional de acuerdo con la EPMAPS (2023) se considera a las escuelas, colegios, universidades, hospitales, hoteles, etc., el aporte del caudal institucional viene dado por un coeficiente de contribución que se obtendrá con la Tabla 11.

Tabla 11

Caudal de aporte institucional

Nivel de complejidad	Coeficiente
Cualquiera	0,40 – 0,50

Nota. Adaptado de “Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito”, EPMAPS., 2023, (p.51)

$$QIN = Coef\ IN \cdot A_{acumulado} \quad (7)$$

Donde:

$QIN = Caudal\ institucional$

$Coef\ IN = Coeficiente\ institucional\ (l/s/ha - Ins)$

$A_{acumulado} = \text{Área acumulada de cada tramo}\ (ha)$

5.5.7. Caudal de infiltración (Qinf)

En la ciudad de Cuenca años atrás se hizo un diagnóstico de los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado y factibilidad técnico – financiera de los planes maestros de agua potable y alcantarillado del área metropolitana de la ciudad con el CONSORCIO HIDROSERVICE / INAM – OTECO, 1984. Este consorcio determinó un valor de 1,18 l/s/km para el coeficiente de infiltración (ETAPA EP, 2005).

$$QINf = Coef\ INf \cdot L_{acumulado} \quad (8)$$

Donde:

$QINf = Caudal\ \text{inf}iltración$

$Coef\ INf = Coeficiente\ \text{inf}iltración\ (l/s - km)$

$L_{acumulado} = Longitud\ acumulada\ de\ cada\ tramo\ (km)$

5.5.8. Caudal por conexiones ilícitas (Qce)

Se debe considerar los aportes de aguas lluvia al sistema de alcantarillado sanitario que proviene de malas conexiones de tejados y patios; para el caudal por conexiones ilícitas se debe establecer su coeficiente de contribución que se obtendrá con la Tabla **12** (EPMAPS, 2023).

Tabla 12

Aportes máximos por drenaje domiciliario de aguas lluvia sin sistema pluvial

Nivel de complejidad	Coeficiente
Bajo y Medio	4 - 20
Medio alto y alto	2 - 20

(*) Debe disponerse de sistema pluvial a mediano plazo

Nota. Adaptado de "Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito", EPMAPS., 2023, (p.52)

$$Qce = Coef\ ILI \cdot A_{acumulado} \quad (9)$$

Donde:

$Qce = \ Caudal\ de\ conexiones\ ilícitas$

$Coef\ ILI = \ Coeficiente\ de\ conexiones\ ilícitas\ (l/s - ha)$

$A_{acumulado} = Área\ acumulada\ de\ cada\ tramo\ (ha)$

5.5.9. Caudal medio diario total (Qmd)

Para el cálculo del caudal medio diario final para la red de alcantarillado sanitario se realiza la suma de todos los caudales anteriormente calculados (EPMAPS, 2023).

$$Q_{md} = Q_d + QI + QC + QIN \quad (10)$$

Donde:

$Q_{md} = Caudal\ medio\ diario\ total$

$Q_d = Caudal\ doméstico$

$QI = Caudal\ industrial$

$QC = Caudal\ comercial$

$QIN = Caudal\ institucional$

5.5.10. Caudal medio diario final (QmDn)

De acuerdo con la EPMAPS (2023) el caudal medio diario para el ano final del proyecto será determinado con la siguiente expresión:

$$Qm_{Dn} = Qm'_{Dn} + In + \sum Q_{Sn} \quad (11)$$

Donde:

$Q_mD_n = caudal\ meddio\ diario\ de\ diseño\ para\ el\ año\ n\ (m^3/d)$

$Q_mD'_n =\ caudal\ medio\ diario\ \ para\ el\ año\ n, debido\ a\ usuarios\ domésticos,$
$industrias, comercios, instituciones\ (m^3/d)$

$In = caudal\ aportado\ por\ infiltración\ para\ el\ año\ n\ (m^3/d)$

$\sum Q_{Sn} = suma\ de\ \ caudales\ medios\ diarios\ aportados\ por\ los\ grandes\ usuarios$
$para\ el\ año\ n\ (m^3/d)$

5.5.11. Caudal máximo horario final previsto para la conexión (qMH30)

De acuerdo con la EPMAPS (2023) la determinación de este caudal está dado por la expresión:

$$qM_{H30} = K \cdot R \cdot dneta_n \cdot \frac{Dv}{86400} \quad (12)$$

Donde:

$K = K1 \cdot K2, coeficiente\ total\ máximo\ horario$

$R = coeficiete\ de\ retorno\ de\ agua\ al\ sistema\ de\ alcantarillado\ sanitario$

$dneta_n = dotación\ neta\ para\ el\ año\ n\ (l/hab \cdot día)$

$Dv = densidad\ promedio\ de\ habitantes\ por\ viviendas\ de\ la\ localidad\ (hab/viv)$

5.5.12. Caudal máximo horario final previsto para la conexión (QsmH30)

De acuerdo con la EPMAPS (2023) la determinación de este caudal está dado por la expresión:

$$qS_{MH30} \geq 5 \cdot qM_{H30} \quad (13)$$

5.5.13. Caudal máximo horario (QMH)

Para el cálculo del caudal máximo horario es necesario determinar los coeficientes de mayoración y minoración detalladas en la Tabla **13** (EPMAPS, 2023).

Tabla 13

Coeficientes de mayoración y minoración

Tipo	Rango del coeficiente	Cálculo del coeficiente final
Mayoración	1.1 < K1 <1,4	1.43 < K1 < 2.66

Mayoración	1.3 < K2 <1.9	K=K1· K2
Minoración	0.6 < β1 <0.8	0,30 < β < 0.56
Minoración	0.5 < β2 <0,.7	β= β1· β2

(*) Estos coeficientes no incluyen infiltraciones ni aportes de grandes usuarios

Nota. Adaptado de "Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito", EPMAPS., 2023, (p.56)

$$QMH = K \cdot QmDn \quad (14)$$

Donde:

$QMH = Caudal\ Máximo\ Horario\ al\ final\ del\ periodo\ de\ diseño$

$QmDn = Caudal\ medio\ diario\ al\ año\ n$

$K = Factor\ de\ mayoración$

5.5.14. Caudal de diseño (Qd)

Como expresa la EPMAPS (2023) el caudal de diseño para los diferentes tramos de la red de tuberías es igual a la suma de conexiones erradas más el caudal máximo horario como se presenta en la siguiente expresión:

$$Qd = QMH + Qce \quad (15)$$

Sin embargo, es importante tener en cuenta que si el caudal de diseño es menor a 1.5 [l/s] se debe adoptar dicho valor como el caudal de diseño.

5.5.15. Caudal de autolimpieza (Qlo)

El caudal Qlo se hace alusión al caudal mínimo de autolimpieza de la conducción al caudal máximo horario del día del caudal mínimo diario del año inicial del periodo de diseño (EPMAPS, 2023). Para el cálculo del Qlo es fundamental establecer los coeficientes de mayoración y minoración anteriormente dados

$$QLo = K2 * \beta 1 * QmDo \quad (16)$$

Donde:

$QLo = Caudal\ de\ auto\ \lim p\ ieza$

$K2 = Coeficiente\ de\ mayoración$

$\beta 1 = Coeficiente\ de\ \min o\ ración$

$QmDo = Caudal\ medio\ diario\ al\ año\ n$

5.5.16. Configuración de la red de alcantarillado

En los puntos de intersección entre sistemas, la red de alcantarillado debe situarse por debajo de la red de agua potable, a una profundidad de al menos 0.50 m que asegure su protección frente a cargas externas y permita el desagüe adecuado de las conexiones domiciliarias (INEN, 1997).

Los tramos del colector deben mantener una alineación recta y pendiente constante, y se deberá instalar un pozo de revisión en cada cambio de dirección, pendiente o en los puntos donde los colectores se intercepten.

5.5.17. Distancias máximas entre pozos de revisión

La INEN (1997) establece que la separación máxima entre 2 pozos de revisión está determinada por el diámetro de la tubería que los une de acuerdo con los valores de la Tabla **14**.

Tabla 14

Distancias máximas entre pozos de revisión

Diámetro de la tubería (mm)	Distancia máxima ente pozos (m)
Menor a 350	100
400 - 800	150

Nota. Adaptado de "Código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural", INEN., 1997, (p.28)

5.5.18. Condiciones hidráulicas

De acuerdo con la INEN (1997) al momento de diseñar un sistema de alcantarillado se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

a. Las tuberías del sistema de alcantarillado deben tener un diámetro mínimo de 200 mm.
b. Por lo tanto, debe establecerse que el valor del esfuerzo cortante medio sea mayor o igual a 1,0 N/m2 (0,10 Kg/m2) para el caudal mínimo de autolimpieza Qlo.

El esfuerzo cortante medio está dado por la expresión:

$$\tau = \gamma \cdot Rh \cdot S \qquad (17)$$

Donde:

$\tau = Esfuerzo\ cor\tan t\ e\ (Kg/m^2)$

$\gamma = Peso\ específico\ del\ agua\ (Kg/m^2)$

$Rh = Radio\ hidráulico(m)$

$S = Pendiente(m/m)$

c. Para evitar la sedimentación de materia orgánica y erosión interna de las tuberías se recomienda que la velocidad mínima de diseño sea de 0,45 m/s, mientras que la velocidad máxima a tubería llena dependerá del tipo de material

Tabla 15

Velocidades máximas de diseño de acuerdo con el tipo de material

Material	Velocidad Máxima (m/s)	Coeficiente de rugosidad
Hormigón simple: Con uniones de mortero	4	0.013
Plástico	5	0.011

Nota. Adaptado de "Código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural", INEN., 1997, (p.28)

d. El nivel máximo de agua en las tuberías no debe superar el 75% de su diámetro.

5.5.19. Rugosidad de Manning

De acuerdo con ETAPA EP (2005) en los planes maestros que se implementan para el desarrollo de obras de agua potable y saneamiento para Cuenca se tienen en cuenta los valores de rugosidad de Manning que indican en la Tabla **16**.

Tabla 16

Valores de rugosidad de Manning para diferentes materiales

Material	Valor de rugosidad
Hormigón simple: Con uniones de mortero	0.013
Plástico (PVC)	0.011

Nota. Adaptado de "Estudios y Diseños Finales de los Planes Maestros de Agua Potable y Saneamiento para la ciudad de Cuenca (Ecuador)", ETAPA EP., 2005, (p.23)

5.5.20. Relaciones hidráulicas

Empleando las palabras de López (2003) las relaciones describen el comportamiento del agua residual dentro de las tuberías, siendo fundamentales para garantizar el diseño eficiente del sistema y evitar problemas.

Las relaciones hidráulicas que se deben tener en cuenta son las siguientes:

Relación de caudales

De acuerdo con LOZANO este parámetro permite analizar como varía el caudal a lo largo de la tubería en comparación con una a tubería llena, se expresa de la siguiente manera:

$$Q/Qo \qquad (18)$$

Donde:

$Q = caudal\ de\ diseño (l/s)$

$Q = caudal\ a\ tubería\ llena\ (l/s)$

Relación tirante y diámetro

Relación que ayuda a caracterizar el nivel de agua en función del diámetro de la tubería LOZANO

$$Y/D \tag{19}$$

Donde:

$Y = tirante\ o\ calado\ del\ agua\ (m)$

$D = diámetro\ interior\ de\ la\ tubería\ (m)$

Relación de velocidades

Empleando las palabras de LOZANO es la relación entre la velocidad del fujo actual respecto a la velocidad a tubería llena, es un indicador para analizar la variación de velocidad.

$$V/Vo \tag{20}$$

Donde:

$Y = tirante\ o\ calado\ del\ agua\ (m)$

$D = diámetro\ interior\ de\ la\ tubería\ (m)$

5.5.21. Canal de rugosidad artificial

Citando a Krochin (1986) para obtener la velocidad que se produce en la rápida se calcula con la fórmula de Chezy como se muestra a continuación:

$$v = C \cdot (Rh \cdot J)^{1/2} \tag{21}$$

Donde:

$C = coeficiente\ de\ Chezy\ (adimensional)$

$Rh = radio\ hidráulico\ (m)$

$J = pendiente\ del\ canal\ (mm/)$

La expresión anterior está asociada a fórmulas empíricas en función de relaciones h/s y B/h, donde:

$h = altura\ de\ agua\ sobre\ la\ rugosidad$

$s = altura\ de\ la\ rugosidad$

$b = ancho\ del\ canal, por\ lo\ general\ de\ forma\ rectangular$

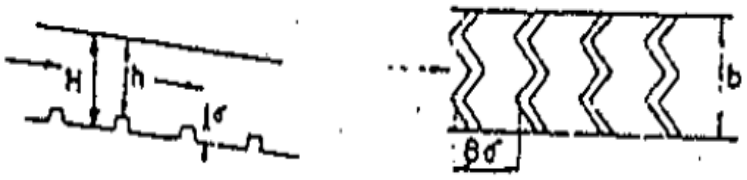
De acuerdo con Krochin (1986) las fórmulas que se recomiendan para algunos tipos de rugosidad son:

- **Doble zigzag o M (Tipo A)**

$$\frac{100}{\mathrm{C}} = 116.1 - 6.1 \cdot \frac{h}{s} - 1.2 \cdot \frac{b}{h} \qquad (22)$$

Figura 15

Canal de rugosidad artificial Tipo A



Nota. Adaptado de Diseño Hidráulico (p. 50), por Comisión Nacional del Agua, 2007

- **V invertida (Tipo B)**

$$\frac{100}{\mathrm{C}} = 85.8 - 3.9 \cdot \frac{h}{s} - 0.8 \cdot \frac{b}{h} \quad (23)$$

Figura 16

Canal de rugosidad artificial Tipo B



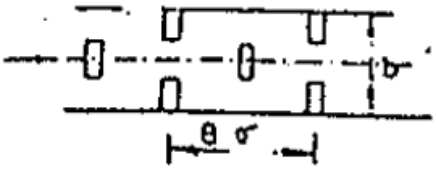
Nota. Adaptado de Diseño Hidráulico (p. 50), por Comisión Nacional del Agua, 2007

- **Barras cortadas (Tipo C)**

$$\frac{100}{\mathrm{C}} = 54.2 - 2.1 \cdot \frac{h}{s} + 0.3 \cdot \frac{b}{h} \quad (24)$$

Figura 17

Canal de rugosidad artificial Tipo C



Nota. Adaptado de Diseño Hidráulico (p. 50), por Comisión Nacional del Agua, 2007

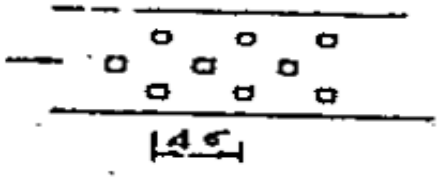
- **Dados (Tipo D)**

$$\frac{100}{\mathrm{C}} = 52 - 5.1 \cdot \frac{h}{s} - 0.8 \cdot \frac{b}{h} \quad (25)$$

$$100/\mathrm{C} = 52 - 5.1 \cdot h/s - 0.8 \cdot b/h$$

Figura 18

Canal de rugosidad artificial Tipo D



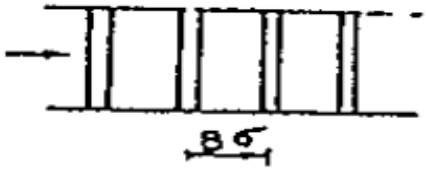
Nota. Adaptado de Diseño Hidráulico (p. 50), por Comisión Nacional del Agua, 2007

- **Barras continuas (Tipo F)**

$$\frac{100}{C} = 47.5 - 1.2 \cdot \frac{h}{s} + 0.1 \cdot \frac{b}{h} \quad (26)$$

Figura 19

Canal de rugosidad artificial Tipo F



Nota. Adaptado de Diseño Hidráulico (p. 50), por Comisión Nacional del Agua, 2007

Las fórmulas anteriores únicamente son valederas cuando se cumple la siguiente relación:

$$\frac{h}{s} > 3 \quad (27)$$

En caso de que esta relación no se cumpla el canal de rugosidad artificial pierde estabilidad, además es importante recordar que este tipo de canales únicamente son estables para el caudal de diseño y no para caudales inferiores (Krochin, 1986).

5.6. Planta de tratamiento

5.6.1. Desarenador

5.6.1.1. Consideraciones para el diseño

De acuerdo con la OPS (2006) para el diseño de desarenadores es indispensable tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ángulo de transición debe ser suave y no sobrepasar los 12°30’.
- La velocidad de paso por el vertedero de salida no tiene que ser excesiva para evitar turbulencias y el arrastre de material.
- La sedimentación de arena fina, con un diámetro menor a 0.01 cm, ocurre de manera más eficiente bajo condiciones de flujo laminar, cuando el número de Reynolds es inferior a 1.
- En el caso de la arena gruesa, su sedimentación se da en un régimen de transición, con valores de Reynolds que oscilan entre 1 y 1 000.
- Por otro lado, la grava se sedimenta en condiciones de flujo turbulento, cuando el número de Reynolds supera los 1 000.

5.6.1.2. Diámetro de la partícula a remover

Para el diseño de un desarenador existen tres tipos de material a remover como lo enuncia Villón (2005) y es: arena fina < = 0.01 cm; arena gruesa 0.015 – 0.1 cm; grava > 1.0 cm.

5.6.2. Densidad de la arena

Este valor por lo general se adopta de 2.65 gr/cm³ (OPS, 2006).

5.6.3. Velocidad de sedimentación

Tabla 17

Velocidad de sedimentación de acuerdo con el tipo de flujo

Material	Φ Límite de partículas (cm)	No. De Reynolds	Vs	Régimen	Ley Aplicable	
Grava	> 1.0	> 10000	100	Turbulento	Newton $Vs = 1.82\sqrt{dg\left(\frac{\rho_s - \rho}{\rho}\right)}$	(28)
Arena Gruesa	0.100	1000	10.0	Transición	Allen $Vs = 0.22\left(\frac{\rho_a - \rho}{\rho}g\right)^{2/3}\left[\frac{d}{(\mu/p)^{2/3}}\right]$	(29)
	0.080	600	8.3			
	0.050	180	6.4			
	0.040	27	5.3			
	0.030	17	4.2			
	0.020	10	3.2			
	0.015	4	2.1			
		2	1.5			
Arena Fina	0.010	0.80	0.80	Laminar	Stokes $Vs = \frac{1}{18}g\left(\frac{\rho_a - \rho}{\rho}\right)d^2$	(30)
	0.008	0.50	0.60			
	0.006	0.24	0.40			
	0.005	1.00	0.30			
	0.004	1.00	0.20			
	0.003	1.00	0.13			
	0.002	1.00	0.06			
	0.001	1.00	0.015			

Nota. Adaptado de Guía de desarenadores y sedimentadores, OPS. 2006, (p.11)

5.6.4. Velocidad de arrastre o desplazamiento

$$Va = 125[(\rho_s - \rho)\emptyset]^{0.5} \quad (31)$$

5.6.5. Número de Reynolds

De acuerdo con la OPS (2006) este valor indica el tipo de flujo en el cual se encuentra la partícula, pero para ello se requiere conocer de la viscosidad dinámica del agua y a la temperatura en la que se encuentra.

Tabla 18

Valores de viscosidad del agua a diferentes temperaturas

Temperatura	***Densidad***	***Viscosidad Dinámica***
°C	***Kg/m3***	***gr/cm·seg***
1	999.870	1.728E-02
2	999.970	1.671E-02
3	999.985	1.618E-02
4	1000.00	1.567E-02
5	999.985	1.519E-02
6	999.970	1.472E-02
7	999.925	1.428E-02
8	999.880	1.386E-02
9	999.805	1.346E-02
10	999.730	1.307E-02
11	999.625	1.271E-02
12	999.520	1.235E-02
13	999.395	1.202E-02
14	999.270	1.169E-02
15	999.120	1.011E-02

Nota. Adaptado de Viscosidad del agua, Vaxa. 2017., (p.1)

5.6.6. Área transversal de la unidad

$$At = \frac{Q}{Vh} \tag{32}$$

Donde:

$Q = caudal\ de\ diseño\ (m^3/s)$

$Vh = velocidad\ horizontal\ (m/s)$

$At = área\ transversal\ de\ la\ unidad (m^2)$

5.6.7. Longitud de la transición

$$L = \frac{B - b}{2 \cdot tg(\theta)} \tag{33}$$

Donde:

$\theta = ángulo\ de\ transición$

$B = ancho\ del\ sedimentador\ (m)$

$b = ancho\ del\ canal\ de\ llegada\ a\ la\ transición\ (m)$

5.6.8. Flujo controlado por una canaleta Parshall

$$Q = \mathrm{k} \cdot \mathrm{b} \cdot h^{3/2} \tag{34}$$

Donde:

$Q = caudal\ de\ diseño\ (m^3/s)$

$Vh = velocidad\ horizontal\ (m/s)$

$k = constante\ (1.85\ sistema\ métrico)$

$h = altura\ lámina\ de\ agua\ (m)$

5.6.9. Tiempo de retención

El tiempo de retención es el período durante el cual el agua permanece dentro del desarenador y se calcula como el cociente entre el volumen de la estructura y caudal de ingreso.

5.6.10. Tanque Imhoff

5.6.10.1. Área del sedimentador

$$As = \frac{Qp}{Cs} \tag{35}$$

Donde:

$As = área\ del\ sedimentador\ (m^2)$

$Cs = carga\ superficial, se\ emplea\ el\ valor\ de\ 1m^3/(m^2 \cdot hora)$

$Qp = caudal\ de\ diseño\ para\ el\ año\ n, (m^3/s)$

5.6.10.2. Volumen del sedimentador

$$Vs = Qp \cdot R \tag{36}$$

Donde:

$R = periodo\ de\ retención\ hidráulica\ (1.5 - 2.5\ horas), se\ recomienda\ 2\ horas$

5.6.10.3. Fondo del tanque

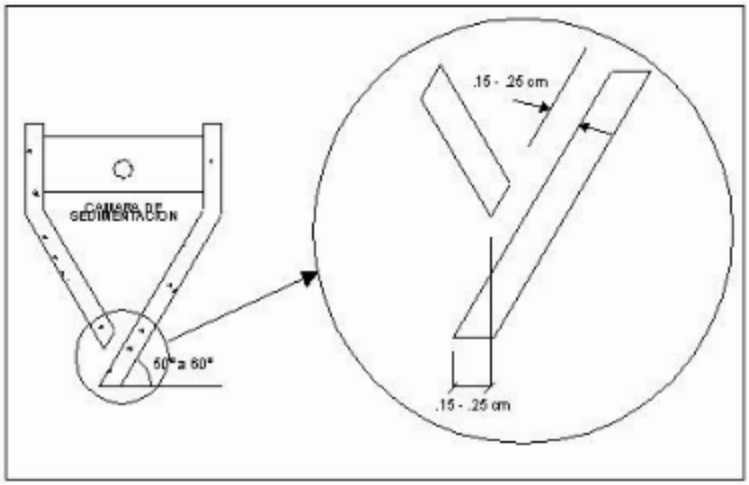
El fondo del tanque presentará una geometría en forma de “V”, cuya pendiente lateral en base a la horizontal tendrá un grado de inclinación en un rango de 50° a 60°.

5.6.10.4. Arista central

*P*ara el paso de los sólidos removidos debe haber una abertura en un rango de 15 – 20 cm. Es importante considerar que un lado del tanque debe prolongarse entre 15 – 20 cm para impedir el paso de cualquier sólido proveniente del digestor; esto con la finalidad de evitar la reducción de capacidad de eliminación de sólidos (OPS, 2005).

Figura 20

Esquema de la arista central del tanque Imhoff



Nota. Adaptado de Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización (p. 15), por OPS., 2005

5.6.10.5. Dimensiones del sedimentador

$$As = L \cdot B \tag{37}$$

$$h = B \cdot tg(\alpha) \tag{38}$$

$$H = \frac{2 \cdot Vs - L \cdot B \cdot H}{2 \cdot L \cdot B} \tag{39}$$

Donde:

$B = ancho\ del\ sedimentador, valor\ impuesto\ (m)$

$L = largo\ del\ sedimentador\ (m)$

$H = profundidad\ zona\ del\ sedimentador\ (m)$

$h = altura\ del\ fondo\ de\ sedimentador$

$As = área\ del\ sedimentador\ (m^2)$

$Vs = volúmen\ del\ sedimentador\ (m^3)$

$\alpha = ángulo\ del\ fondo\ del\ sedimentador\ (°)$

Una consideración de diseño es asumir un valor de espaciamiento libre para la pared del digestor, y para el espesor muro del sedimentador.

5.6.10.6. Longitud mínima del vertedero de salida

$$Lv = \frac{Qmáx}{Chv} \tag{40}$$

Donde:

$Qmáx = caudal\ máximo\ diario\ de\ diseño\ (m^3/día)$

$Chv = carga\ hidráulica\ sobre\ el\ vertedero, valor\ entre\ 125 - 500\ m^3/(m^3 \cdot día)$

$valor\ recomendado\ de\ 250\ m^3/(m^3 \cdot día)$

5.6.10.7. Volumen de almacenamiento y digestión

Para la digestión de lodos y almacenamiento que se encuentra en la cámara inferior se requiere el uso de le un factor de capacidad relativa que varía de acuerdo con la temperatura como se indica en la siguiente Tabla 19.

Tabla 19

Factor de capacidad relativa de acuerdo con la temperatura

Temperatura (°C)	Factor de capacidad relativa (fcr)
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
>25	0.5

(*) En caso de no estar un valor de temperatura requerido se debe hacer una interpolación

Nota. Adaptado de Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización (p. 16), por OPS., 2005

$$Vd = \frac{70 \cdot P \cdot fcr}{1000} \quad (41)$$

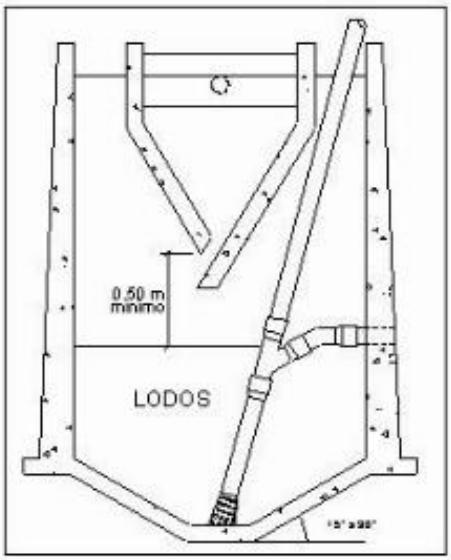
Donde:

$P = población\ (hab)$

$fcr = factor\ de\ capacidad\ relativa$

Figura 21

Esquema de la cámara de fondo



Nota. Adaptado de Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización (p. 16), por OPS., 2005

Como lo enuncia la (OPS, 2005) en el diseño de la cámara de fondo es necesario considerar los siguientes aspectos:

- La máxima altura que alcanzará los lodos será 50 cm por debajo del fondo del sedimentador
- La inclinación de las paredes laterales tendrá una inclinación entre 15 – 30° respecto a la horizontal.

5.6.10.8. Tiempo requerido para digestión de los lodos

EL tiempo de la extracción de lodos varía de acuerdo con la temperatura, para ello se empleará la siguiente tabla como valores referenciales.

Tabla 20

Tiempo requerido para digestión de lodos de acuerdo con la temperatura

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

Nota. Adaptado de "Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización" (p. 17), por OPS., 2005

5.6.10.9. Extracción de lodos

- El diámetro mínimo de la tubería para remover lodos debe ser de 200 mm y se ubicará a 15 cm por encima del fondo del tanque (OPS, 2005).
- La carga hidráulica debe ser mínimo de 1.80 m para poder remover los lodos (OPS, 2005).

5.6.10.10. Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{P \cdot contribución\ percápita\ (gr\ SS/hab \cdot día)}{1000} \qquad (42)$$

Donde:

$C = carga\ de\ sólidos\ que\ ingresa\ al\ sedimentador\ (kg\ de\ SS/día)$

$P = población\ (hab)$

Cuando la zona de estudio no cuenta con un sistema de alcantarillado se emplea un valor de contribución per cápita promedio de 90 gr SS/(hab·día) (OPS, 2005)

5.6.10.11. Masa de sólidos que conforman los lodos

$$Msd = (0.5 \cdot 0.7 \cdot 0.5 \cdot C) + (0.5 \cdot 0.3 \cdot C) \quad (43)$$

Donde:

$Msd = masa\ de\ sólidos\ que\ conforman\ los\ lodos\ (kg\ de\ SS/día)$

$C = carga\ de\ sólidos\ que\ ingresa\ al\ sedimentador\ (kg\ de\ SS/día)$

5.6.10.12. Volumen diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{plodo \cdot (\%\ de\ sólidos/100)} \quad (44)$$

Donde:

$plodo = densidad\ de\ lodos\ (1.04\ kg/l)$

$\%\ de\ sólidos = porcentaje\ de\ sólidos\ en\ el\ lodo, varía\ 8 - 12\%$

5.6.10.13. Volumen de lodos a extraerse del tanque

$$Vel = \frac{Vld \cdot Td}{1000} \quad (45)$$

Donde:

$Td = tiempo\ de\ digestión\ (días)$

5.6.10.14. Área de lecho de secado

$$Als = \frac{Vel}{Ha} \quad (46)$$

Donde:

$Als = área\ de\ lecho\ de\ secado\ (m^2)$

$Ha = profundidad\ de\ aplicación, varia\ entre\ (0.20 - 0.40\ m)$

5.6.10.15. Humedales de flujo subsuperficial horizontal

De acuerdo con Kadlec & Wallace (2009) este tipo de humedales ayuda a reducir el DBO y es muy tolerante a las bajas temperaturas; y se estima que se requiere de 3 – 5 m² por habitante; sin embargo, estos son valores empíricos y el área del humedal será calculado con la ecuación de flujo pistón de primer orden:

$$C_e = C^* + (C_i - C^*) \cdot \exp\left(-\frac{A_s \cdot k_T}{365 \cdot Q}\right) \quad (47)$$

Donde:

$A_s = área\ de\ tratamiento\ del\ humedal\ (m^2)$

$C_e = concentración\ objetivo\ del\ efluente\ (mg \cdot L^{-1})$

$C_i = concentración\ objetivo\ del\ influente\ (mg \cdot L^{-1})$

$C^* = concentración\ de\ contaminantes\ de\ fondo\ (mg \cdot L^{-1})$

$k_T = constante\ de\ velocidad\ aérea\ de\ primer\ orden\ (m \cdot yr^{-1})$

$Q = caudal\ medio\ que\ atravisa\ el\ humedal\ (m^3 \cdot dia^{-1})$

Tal como lo menciona Kadlec & Wallace (2009) la constante de velocidad aérea de primer orden está en función de la temperatura; por ello para evaluar dicho parámetro se emplea la expresión de corrección de Arrhenius como se presenta a continuación:

$$k_T = k_{20} \cdot \theta^{T-20} \quad (48)$$

Donde:

$A_s = área\ de\ tratamiento\ del\ humedal\ (m^2)$

$k_{20} = constante\ de\ velocidad\ aérea\ de\ primer\ orden\ a\ 20°C\ (m \cdot yr^{-1})$

$\theta = factor\ de\ corrección\ de\ temperatura\ para\ el\ nitrógeno\ (-)$

$T = temperatura\ (°C)$

Los valores para la corrección de Arrhenius dependerán de los parámetros que se requiera, para ello se usarán los datos de la Tabla 21.

Tabla 21

Flujo de pistón de primer orden

Parámetro	**DBO**	**TSS**	**OrgN**	NH_4**_N**	No_x**_N**	**Tn**	TP^a	**FC**
Para humedales de flujo superficial (FWS):								
$k_{20}(m \cdot yr^{-1})$	34	1000	17	18	35	22	12	75
θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
$C^*(mg \cdot L^{-1})$	$3.5 + 0.5 \cdot C_i$	$5.1 + 0.16 \cdot C_i$	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	300
Para humedales de flujo subsuperficial (FWS):								
$k_{20}(m \cdot yr^{-1})$	180	1000	35	34	50	27	12	95
θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
$C^*(mg \cdot L^{-1})$	$3.5 + 0.053 \cdot C_i$	$7.86 + 0.063 \cdot C_i$	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	10

Nota. Adaptado de "Treatment weatlands", Kadlec. R., Wallace S., 2009, (p.119)

5.6.10.16. Planta de totora

Como se menciona anteriormente los humedales artificiales, en este caso de flujo subsuperficial crecen y se desarrollan distintos tipos de vegetales, animales y microorganismos que se han adaptado a condiciones de inundación temporal o permanente. En estos entornos se llevan a cabo procesos físicos y químicos que contribuyen a la purificación del agua, eliminando grandes cantidades de materia orgánica, sólidos en suspensión, fósforo e incluso sustancias tóxicas (Sánchez et al., 2021).

Entre las especies que crecen en los humedales, la totora destaca como una hierba perenne de tamaño modesto. Posee raíces fibrosas agrupadas, un tallo erguido y liso con costillas, que carece de tuberosidades en la base. Las hojas de la parte inferior presentan vainas sin láminas, mientras que las hojas superiores pueden desarrollarlas de manera ocasional (Sánchez et al., 2021).

Dicho esto, en el diseño se propone el uso de esta especie vegetal ya que como menciona Sánchez et al. (2021) tiene un gran porcentaje de efectividad en este tipo de tratamiento de las aguas residuales dando un resultado de casi el 80% de resultado en el tratamiento.

5.7. Alcantarillado pluvial

5.7.1. Caudal de escurrimiento

Con base a la EPMAPS (2023) para una cuenca menor a 200 hectáreas y de características hidráulicas simples se utiliza el método racional para obtener el caudal de escurrimiento se obtiene a partir de la expresión que se muestra a continuación:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{0.36} \tag{49}$$

Donde:

$Q = cauda\ de\ escurrimiento\ (m^3/s)$

$i = intensidad\ de\ precipitación\ (mm/h)\ determinado\ de\ las\ curvas\ IDF.$

$A = área\ de\ la\ cuenca\ de\ aporte\ (ha)$

5.7.2. Coeficiente de escorrentía

Para la elección del coeficiente de escorrentía se debe considerar las características de la zona en la que se encuentra como se muestra en la Tabla 22 (EPMAPS, 2023).

Tabla 22

Coeficientes de escurrimiento para frecuencias entre 2 y 10

Tipo de Zona	Valores de C
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0.70 - 0.90
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0.70
Zonas residenciales medianamente pobladas	0.55 – 0.65
Zonas residenciales con baja densidad	0.35 – 0.55
Parques, campos de deportes	0.10 – 0.20

Nota. Adaptado de "Elementos de diseño de acueductos y alcantarillado", López, R., 2003, (p.171)

Sin embargo, en varias ocasiones la determinación de este factor está influenciado por varias áreas dentro de la zona de estudio para lo cual es necesario obtener un valor ponderado con la siguiente expresión:

$$C = \frac{\Sigma C_i \cdot A_i}{\sum A_i} \tag{50}$$

Donde:

$C_i = coeficiente\ de\ escurrimiento\ de\ una\ cierta\ área$

$A_i = área\ correspondiente\ al\ factor\ de\ escurrimiento\ C_i$

5.7.3. Coeficientes de escorrentía de acuerdo con la superficie

De acuerdo con la EPMAPS (2023) otra manera de calcular el coeficiente de escurrimiento está relacionado directamente con las características que presenta la superficie de estudio, en la **Tabla 23** se presenta diferentes valores en base a características establecidas.

Tabla 23

Coeficientes de escorrentía de acuerdo con las características de la superficie

Descripción del área de aporte	**Periodo de retorno (años)**		
	2	**5**	**10**
Asfalto impermeable	0.73	0.77	0.81
Concreto / techo impermeable	0.75	0.80	0.83
Zonas verdes (parques, jardines, etc.) cubierta de pasto el 50% del área de aporte			
Plano 0-2%	0.32	0.34	0.37
Pendiente moderada 2-7%	0.37	0.40	0.43
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45
Zonas verdes (parques, jardines, etc.) cubierta de pasto el 50 al 75 %del área de aporte			
Plano 0-2%	0.25	0.28	0.30
Pendiente moderada 2-7%	0.33	0.36	0.38
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42
Zonas verdes (parques, jardines, etc.) cubierta de pasto mayor al 75% del área de aporte			
Plano 0-2%	0.21	0.23	0.25
Pendiente moderada 2-7%	0.29	0.32	0.35
Pendiente superior a 7%	0.34	0.37	0.40
Área de cultivos			
Plano 0-2%	0.31	0.34	0.36
Pendiente moderada 2-7%	0.35	0.36	0.38
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44
Pastizales			
Plano 0-2%	0.25	0.28	0.30
Pendiente moderada 2-7%	0.33	0.36	0.38
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42
Bosques			
Plano 0-2%	0.22	0.25	0.28

Pendiente moderada 2-7%	0.37	0.34	0.36
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41

Nota. Adaptado de "Expedición de la norma técnica de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y separación de caudales para el Distrito Metropolitano de Quito", EPMAPS., 2023, (p.91)

5.7.4. Tiempo de duración (t)

Tal como lo menciona Carmona (2013) el tiempo de duración es el periodo en el cual se calcula que un sistema de drenaje será capaz de manejar el flujo de agua generado por una lluvia determinada.

$$t = tc + +tr \tag{51}$$

Donde:

$tc = tiempo\ de\ concentración\ de\ la\ lluvia\ (minutos)$

$tr =\ tiempo\ de\ recorrido\ (minutos)$

5.7.5. Tiempo de concentración (tc)

Como señala López (2003) el tiempo de concentración mínimo es de 12 minutos o a su vez el calculado de la siguiente manera:

$$tc = \frac{0.0195 \cdot L^{1.155}}{(Dif.niv)^{0.385}} \tag{52}$$

Donde:

$L = longitud\ de\ recorrido\ antes\ de\ ingresar\ al\ colector\ (m)$

$Dif.nivel = diferencia\ de\ nivel\ (m)$

5.7.6. Tiempo de recorrido (tr)

Empleando las palabras de Carmona (2013) el tiempo de recorrido o de flujo se determinará de la siguiente manera:

$$tr = \frac{1}{60} \cdot \sum \frac{L_i}{V_i} \quad (53)$$

Donde:

$L_i = longitud\ del\ colector\ (m)$

$V_i = velocidad\ en\ el\ colector\ (m/s)$

6. RESULTADOS

6.1. Censo realizado a Hierba Buena

En base a la tabulación de datos de las encuestas realizadas, el recorrido del área de estudio y la charla con los representantes de la comunidad, se ha identificado la falta de obras civiles que ayuden en la parte de saneamiento de la comunidad, además, se identificó los principales focos de contaminación que son afectados por falta de estas estructuras que mejorarían la calidad de vida de los moradores.

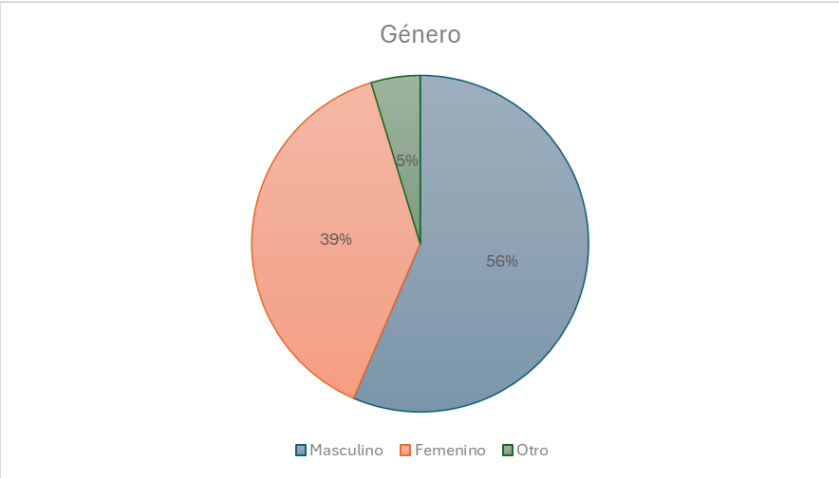
Así mismo, se presentará un análisis de las preguntas realizadas, cabe mencionar que en algunas secciones existen datos sin respuestas debido a distintas circunstancias (ausencia de los moradores, abandono de hogares, trabajo, entre otros).

Tabulaciones del Censo Socioeconómico

Género de las personas censadas

Figura 22

Género de las personas entrevistadas

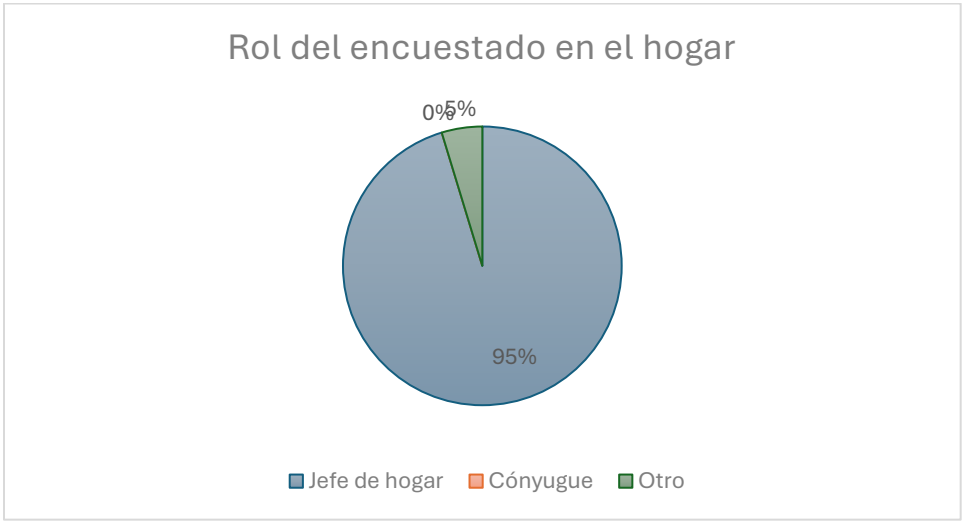


En el diagrama se puede observar que de las 85 viviendas a las que se realizaron las encuestas el 56 % son de género masculino, el 39 % son de género femenino y el 5 % son otros (esta opción surgió debido a que diversos predios pertenecían al GAD de Molleturo o a la comunidad de Hierba Buena).

Rol del encuestado en el hogar

Figura 23

Rol del encuestado en el hogar

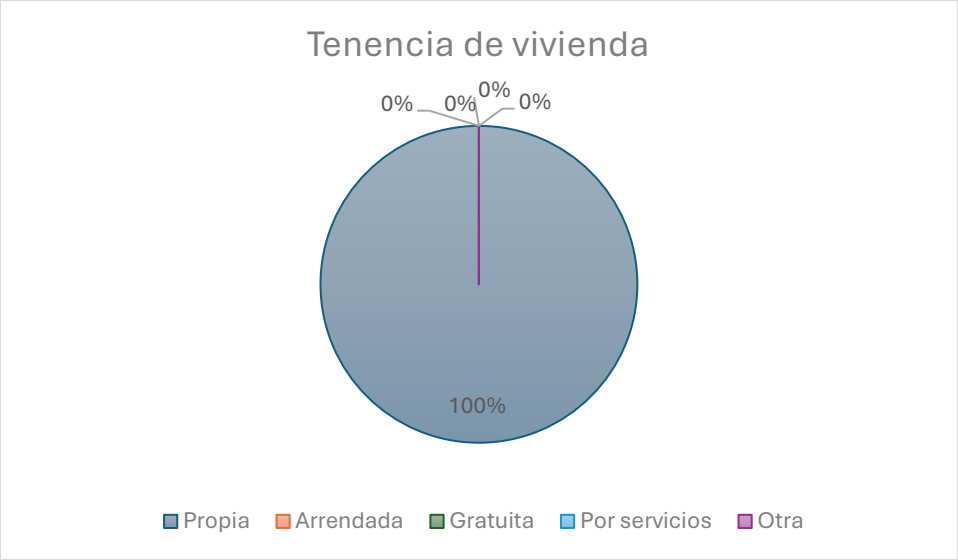


En cuanto a los censos realizados se puede observar que el 95 % son los jefes de hogares y el 5 % es de otros (esta opción surgió debido a que diversos predios pertenecían al GAD de Molleturo o a la comunidad de Hierba Buena).

Tenencia de vivienda

Figura 24

Tenencia de vivienda de los moradores de la comunidad de Hierba Buena

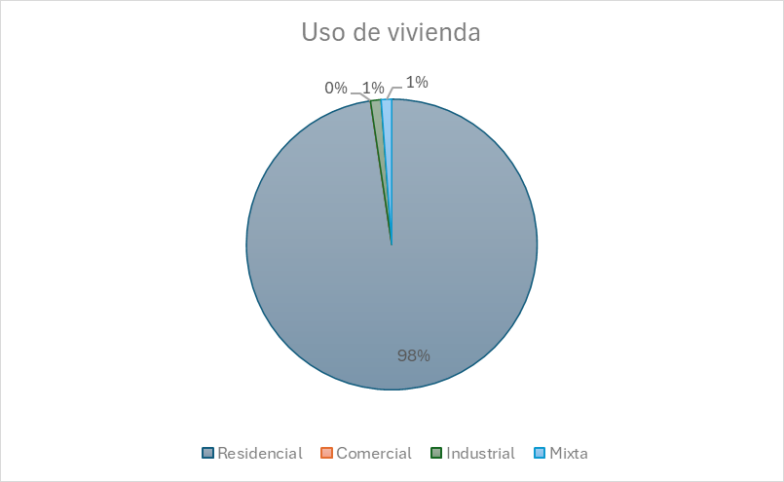


En el diagrama se puede observar que el 100% de las 85 viviendas a las cuales se realizaron los censos son viviendas propias.

Uso de la vivienda

Figura 25

Uso de la vivienda

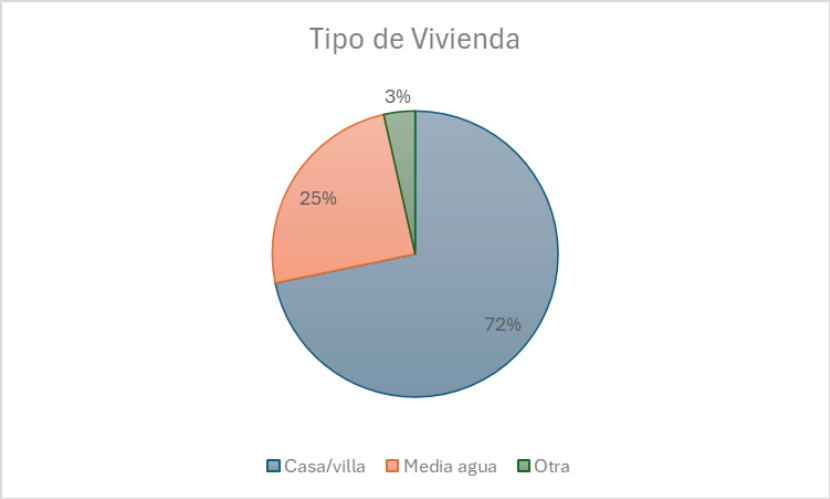


Según el censo realizado a los moradores de la comunidad de Hierba Buena el 98% de las viviendas encuestadas son de uso residencial, el 1% es industrial y el 1% es mixta.

Tipo de vivienda

Figura 26

Tipo de vivienda de los entrevistados

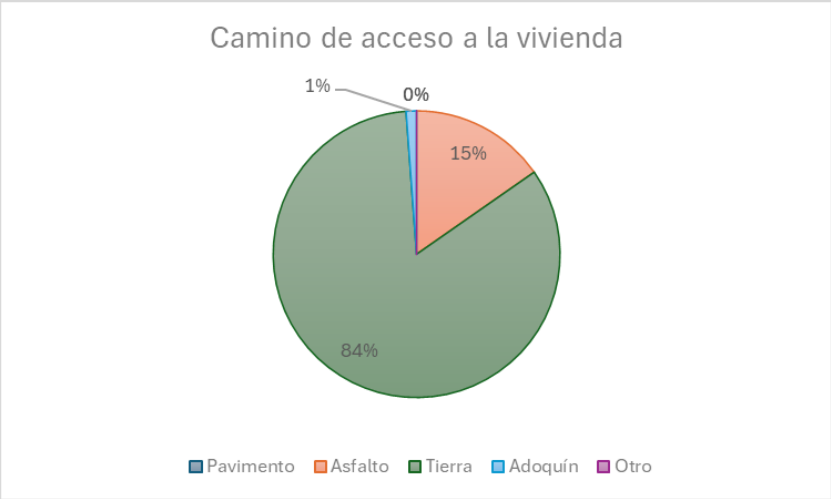


El 72% de las 85 viviendas a las que se realizaron las encuestas son Casa/villa, el 25% son media agua y el 3% son otra.

Camino de acceso a la vivienda

Figura 27

Camino de acceso a la vivienda

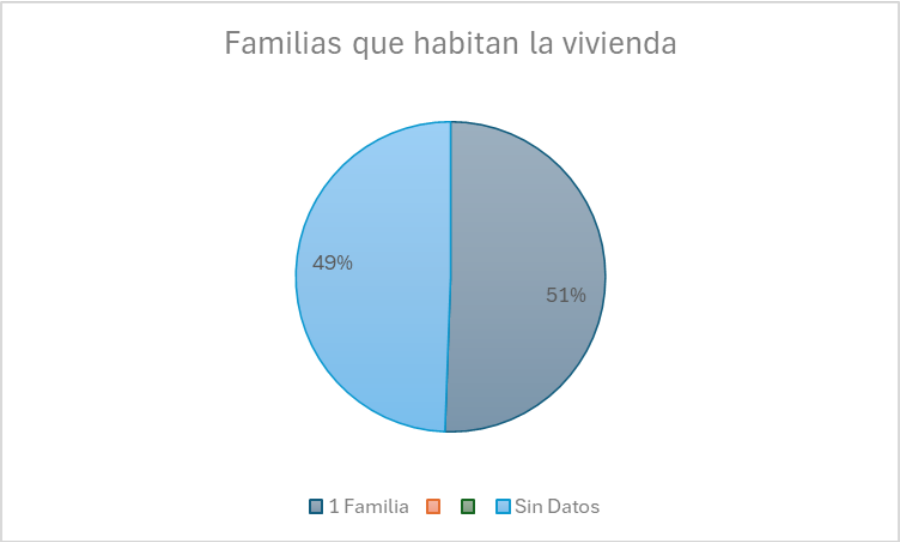


Según los datos obtenidos se puede decir que el 84% del total de encuestados tienen un camino de acceso de tierra, el 15% de asfalto y el 1% de adoquín.

Familias que habitan en la vivienda

Figura 28

Familias que habitan en la vivienda



En caso del número de familias que habitan en la vivienda se obtuvo que del total del 51% habitan una sola familia mientras que el porcentaje faltante no se obtuvo resultado.

Personas que habitan la vivienda

Al momento de realizar el censo en Hierba Buena hubo 38 encuestas que no fueron llenadas con esta información por la ausencia de los moradores, ya sea porque salieron a trabajar u otras actividades de su día a día. Con este contexto a continuación se presenta los resultados obtenidos del número de habitantes.

Tabla 24

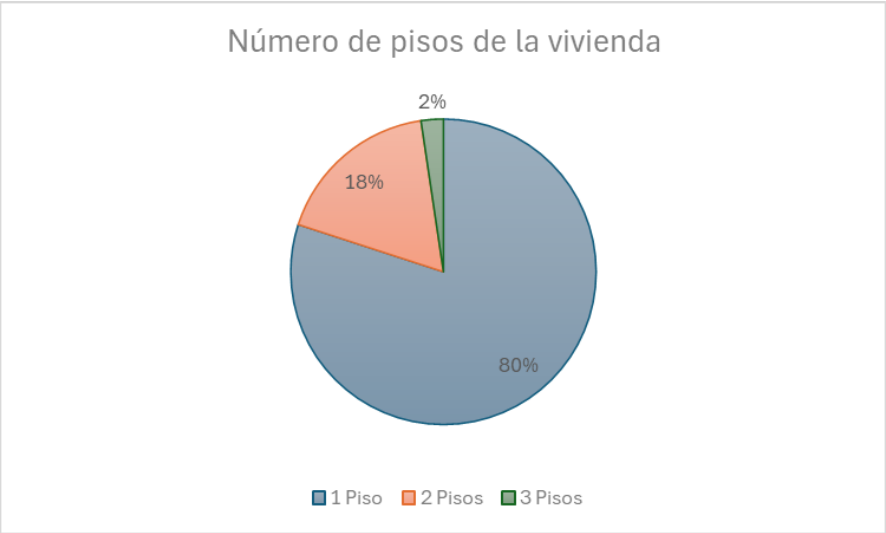
Número de habitantes obtenidos con el censo, y numero de censos sin esta respuesta

Número de habitantes:	**202**
Encuestas sin información de habitantes:	**38**

Pisos de la vivienda

Figura 29

Número de pisos de la vivienda

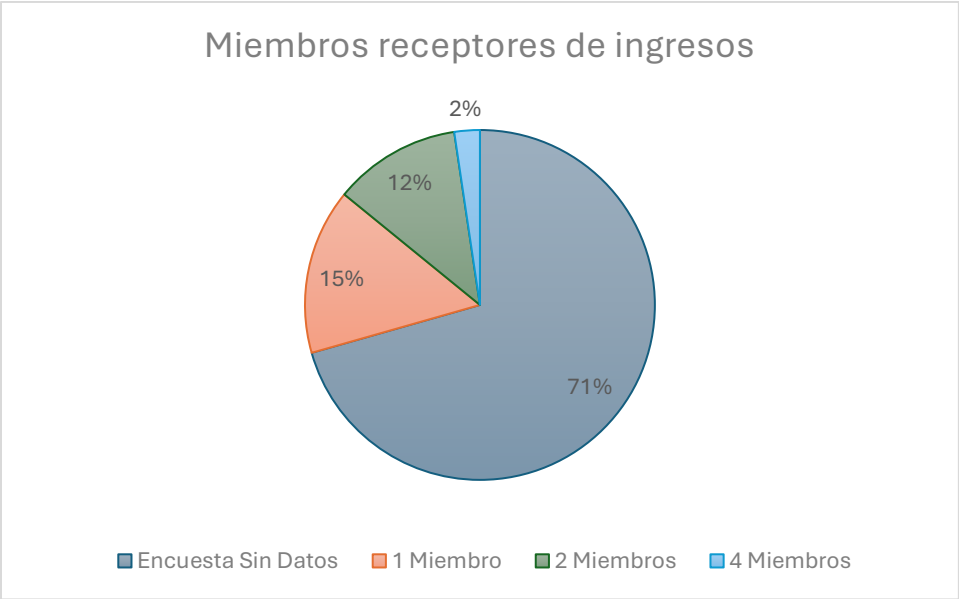


En cuanto a las características de la vivienda, de lo observado y censado se obtuvieron los siguientes resultados, el 80% tiene una casa de 1 piso, el 18% de 2 pisos y solo el 2% tiene de tres pisos, esto se refleja también en la situación económica debido a que los ingresos de la mayoría de os habitantes de la zona son bajos.

Miembros receptores de ingresos

Figura 30

Miembros receptores de ingresos

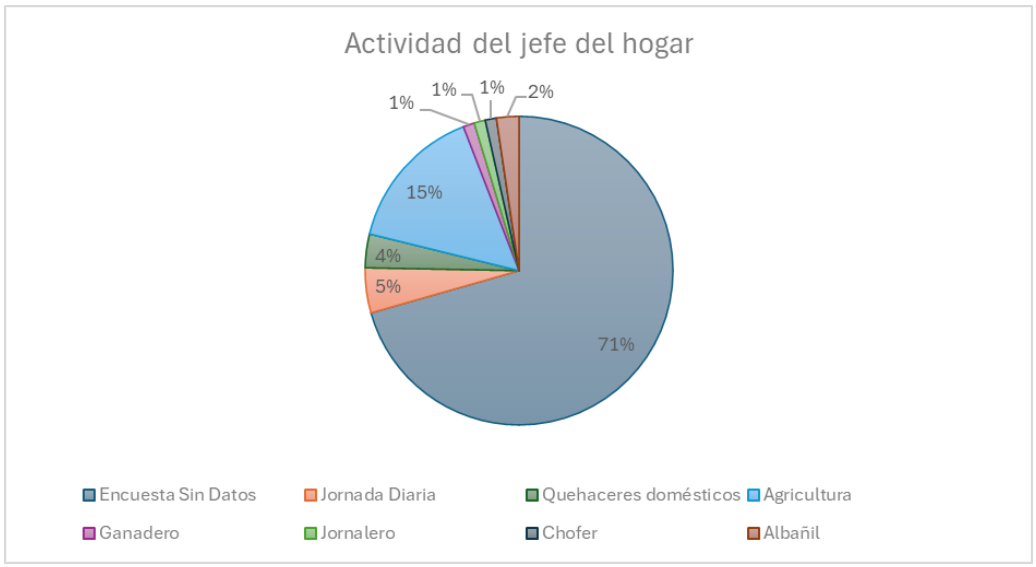


Los datos presentados se realizaron de manera tentativa debido a que en su mayoría no existía miembros del hogar por lo cual, mediante ayuda de vecinos u otros familiares se obtuvieron los siguientes resultados: el 71% de los no contiene datos, el 15% solo 1 miembro de la familia contribuye económicamente, el 12% de las encuestas 2 miembros aportan y finalmente el 2% del total de encuestas contribuyen económicamente 4 miembros del hogar.

Actividad del jefe del hogar

Figura 31

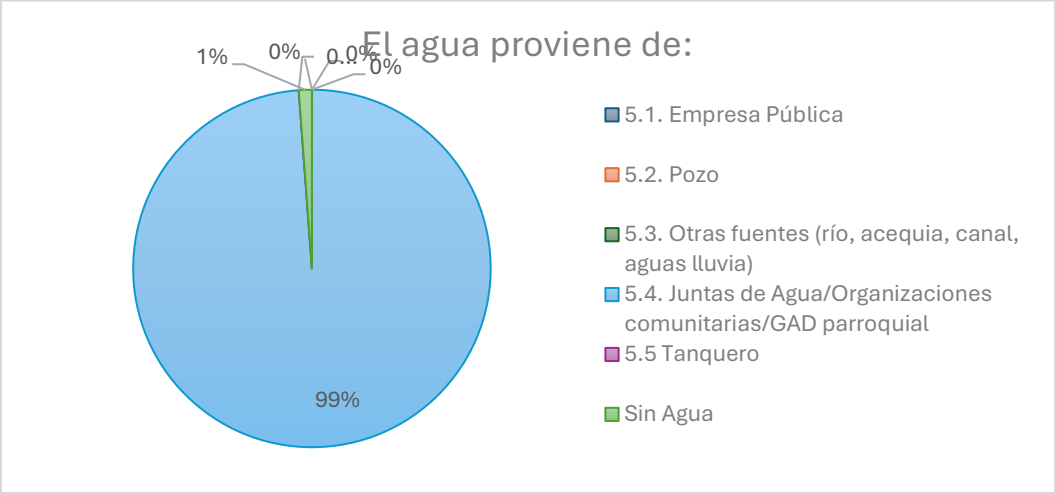
Actividad del jefe del hogar



De acuerdo con el censo realizado no se obtuvo respuesta del 71% del total de las viviendas, el 5% se dedican a la jornada diaria, el 4% a ser jornaleros, el 15% se dedican a la agricultura, el 2% a ser albañiles, ser ganadero el 1%, chofer el 1% y el último 1% se dedican a los quehaceres domésticos.

Figura 32

Lugar de proveniencia del sistema de agua para la comunidad

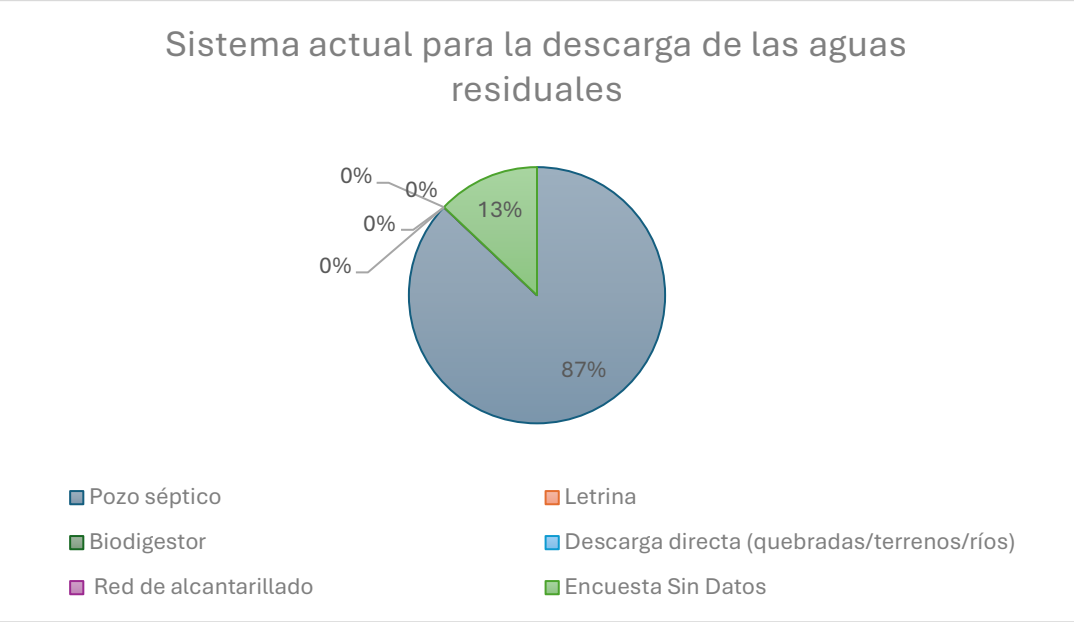


En el gráfico presentado se puede observar que el 99% de las viviendas tienen agua perteneciente a la junta de agua de la comunidad proveniente de Gulacpamba, y el 1% no tiene servicio de agua.

Sistema a la fecha utilizado para la evacuación de las aguas residuales

Figura 33

Sistema actual para evacuar las aguas residuales

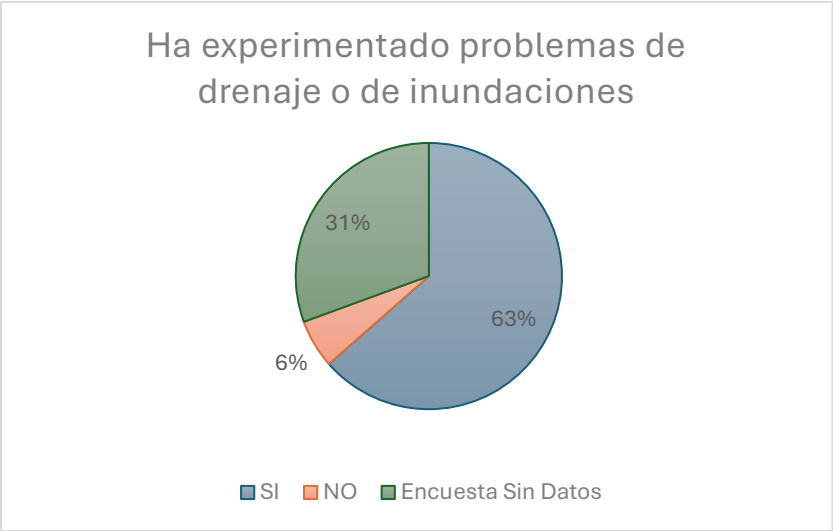


Realizado el censo, el 87% del total de la población tienen pozo séptico, en su gran mayoría colapsados, mientras que el 13% faltante no se obtuvo respuesta.

Presencia de problemas de drenaje e inundaciones

Figura 34

Evaluación de problemas de drenaje e inundaciones

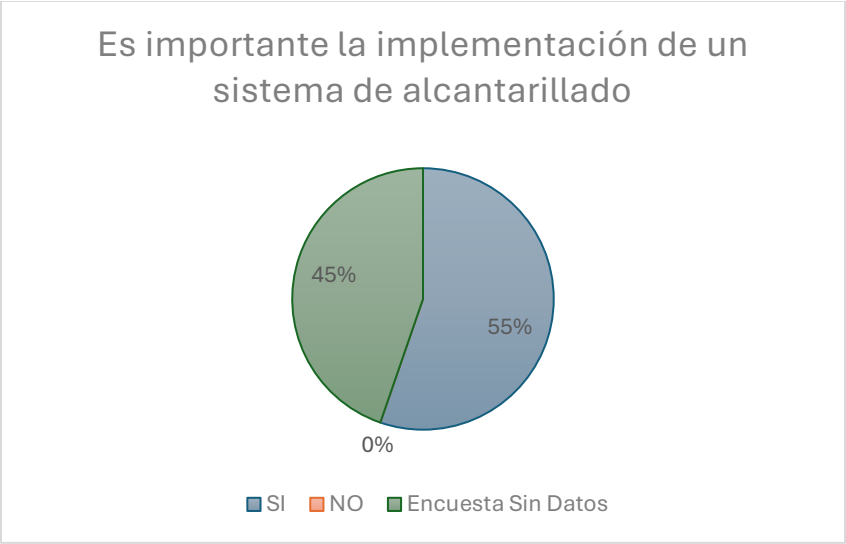


El 63% de las viviendas a las que se realizó el censo tienen problemas de drenaje e inundaciones, esto debido a que sus pozos sépticos colapsaron en su totalidad, el 6% no han presentado este inconveniente, ya que, sus pozos sépticos son relativamente nuevos y el 31% del total no se obtuvo respuesta.

Importancia de la implementación de un sistema de alcantarillado

Figura 35

Evaluación de importancia de implementación de un sistema de alcantarillado

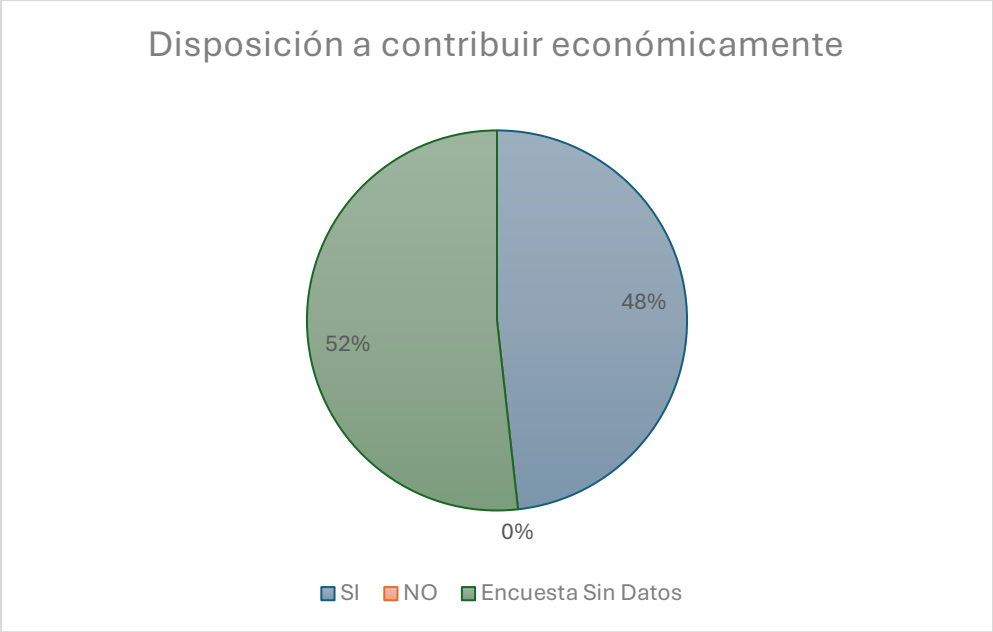


El 55% de la población censada está de acuerdo con la implementación de un sistema de alcantarillado en la comunidad de Hierba Buena, mientras que del 45% restante no se obtuvo respuesta.

Disposición a contribuir económicamente al proyecto

Figura 36

Disposición de la población para contribuir económicamente para el proyecto



El 48% de la población están dispuestos a contribuir económicamente para ejecutar el proyecto, mientras que del 52% restante no se obtuvo respuesta por no encontrarse en el hogar.

Población servida

Como parte del censo realizado a los moradores de la comunidad de Hierba Buena se obtuvo una población de 202 habitantes en 47 viviendas, las casas restantes no se encontraban presentes en el momento de las visitas realizadas. Para completar este dato mediante los datos

de la INEC se sacó el valor de habitantes por vivienda como se muestra en la Tabla 25 y mediante ese valor se obtuvo el valor real de la población de la comunidad de Hierba Buena de la parroquia de Molleturo.

6.2. Población actual de Hierba Buena

Previo a definir un valor de población de la comunidad es importante mencionar que al momento de realizar el censo socioeconómico con el personal de servicio comunitario de Etapa el miércoles 30 de octubre del 2024 se evidenció que todas las personas de la comunidad no se encontraban dicha fecha; de acuerdo con los moradores presentes las personas de esta zona ese día aprovechan para ir a realizar comercios en Naranjal o Cuenca.

Dicho esto, con el censo poblacional se obtuvo un número de 202 personas; sin embargo, este dato no es la población final por la circunstancia descrita inicialmente, por eso se ha recurrido al portal de la INEC para extraer información de los habitantes/vivienda a la fecha Molleturo para estimar un valor de población con las personas que no participaron en el censo y tener una mejor aproximación de la realidad de la comunidad.

Es importante recalcar que se está tomando los datos de la parroquia de Molleturo debido a la falta de datos históricos censales de la comunidad de Hierba Buena.

Tabla 25

Promedio de habitantes/vivienda de Molleturo

Parroquia Molleturo	
Habitantes por vivienda	3.14 [hab/viv]

Con los datos de la Tabla 25 se procede a estimar la población de Hierba Buena de la siguiente manera:

$Habitantes\ censados: 202\ [hab]$

$Viviendas\ \text{sin}\ datos\ de\ habitantes: 38\ [viv]$

$Población\ estimada = 202\ [hab] + 38[viv] \cdot (3.14)[hab/viv]$

$Población\ estimada = 322\ [hab]$

A partir de un valor de población de 322 habitantes se realizó todos los cálculos hidráulicos para el alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad.

6.3. Tasa de crecimiento para proyección poblacional

Con los datos obtenidos por el INEC de la parroquia de Molleturo como una de las opciones para la tasa de crecimiento de la comunidad de Hierba Buena están expuestos en la Tabla 26.

Tabla 26

Datos históricos de censos de la parroquia Molleturo

Año	Población	Tasa de crecimiento geométrico (r%)
1990	5193	
2001	5556	0.62
2010	7080	2.73
2022	6882	-0.24

Analizando la Tabla 26 se observa un descenso poblacional significativo de Molleturo entre los años 2010 al 2022, este hecho se da específicamente debido a que los moradores de la zona en busca de mayores ingresos migraron hacia otros sectores ya sea

dentro del país o en su gran mayoría hacia el extranjero. Dicho esto, para encontrar la tasa de crecimiento de la parroquia de Molleturo se decidió sacar un promedio de la tasa de crecimiento de los valores presentados como se presenta a continuación.

$$\boldsymbol{Tasa\ crecimiento}\ (\%) = 1.04$$

Una vez calculado esta tasa de crecimiento se hizo una comparación el valor que recomienda la INEC que es del 1% como se presenta en la Tabla 5, hay que considerar que nuestra zona de estudio se encuentra en la Sierra. Dicho esto, se decidió tomar la tasa de crecimiento más desfavorable, esto hace referencia a la tasa de crecimiento que proyecta una mayor población en este caso para el año 2054.

6.4. Proyección poblacional

Ya establecidos los parámetros necesarios para la proyección poblacional se determinó que para el año 2054 existirá una población de 439 personas como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27

Proyección poblacional de la comunidad de Hierba Buena al año 2054

Año	Proyección Poblacional (método geométrico)
2024	322
2025	325
2026	329
2027	332
2028	336
2029	339
2030	343

2031	346
2032	350
2033	353
2034	357
2035	361
2036	365
2037	368
2038	372
2039	376
2040	380
2041	384
2042	388
2043	392
2044	396
2045	400
2046	404
2047	409
2048	413
2049	417
2050	421
2051	426
2052	430
2053	435
2054	439

6.5. Alcantarillado sanitario

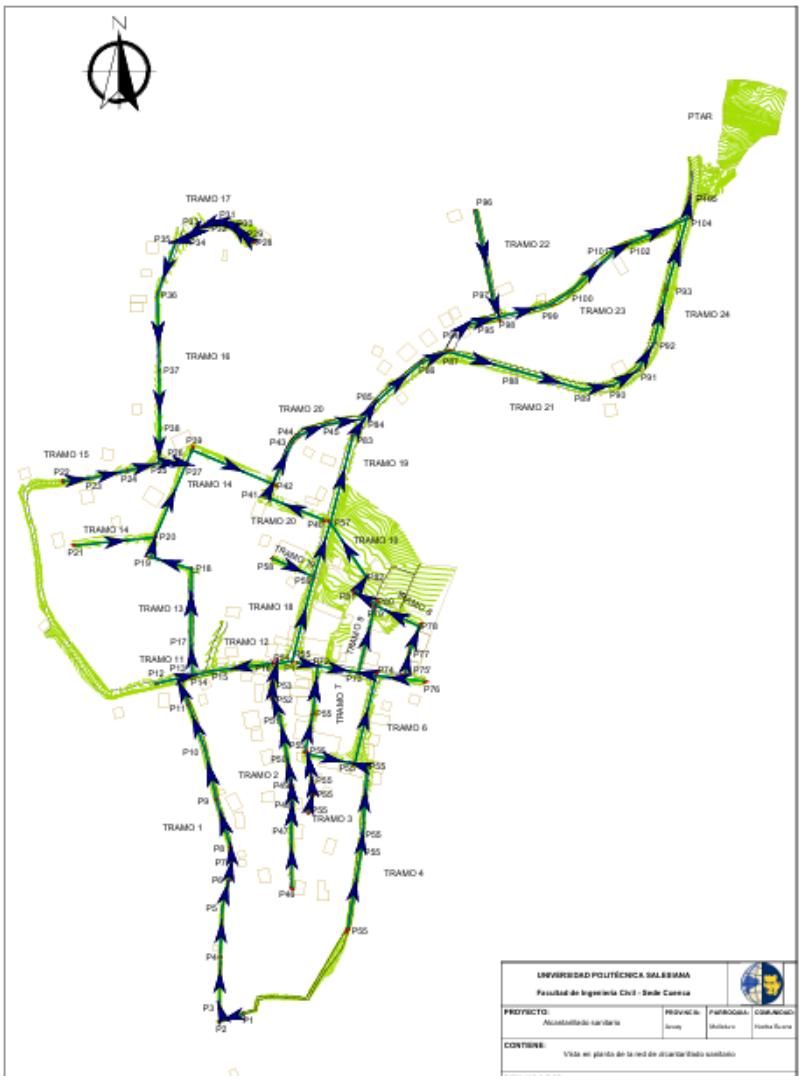
6.5.1. Trazado de la red de alcantarillado

Es fundamental considerar la topografía de la zona para el diseño del alcantarillado pluvial. La ubicación de los pozos de inspección debe establecerse en puntos clave como cambios de dirección, en los puntos más altos del terreno y en zonas donde ocurren

variaciones de pendiente. La topografía de la zona es muy crucial para determinar la dirección del flujo, asegurando que el sistema aprovece de la gravedad de manera eficiente para el transporte de las aguas residuales.

Figura 37

Trazado en planta de la red de alcantarillado sanitario



6.5.2. Áreas tributarias

Una vez trazada la red de alcantarillado, es necesario delimitar las áreas de aporte para cada tramo de la red. Estas áreas se trazan basándose en la geometría de las manzanas,

en el caso de la comunidad de Hierba Buena debido a que no están definidas las áreas de las manzanas, se decidió trazar en base a los predios proporcionados por ETAPA EP.

Algunas áreas trazadas en la zona de estudio tienen una geometría irregular, sin embargo, se trazó con criterio de diseñador abarcando a la mayor población que sea posible mientras las condiciones topográficas lo permitieron. La correcta delimitación de estas áreas fue esencial para garantizar el flujo eficiente hacia la descarga y a su ve tener un dimensionando adecuado de las tuberías.

Figura 38

Áreas tributarias de la red de alcantarillado sanitario



6.5.3. Densidad poblacional

La cantidad de habitantes por una unidad de área fue fundamental para comprender la distribución espacial de la población. En el caso de la comunidad de Hierba Buena, tras ajustar el número de habitantes actuales, se determinó que la densidad poblacional alcanza los 28.29 habitantes por hectárea. Proyectando para el año 2054 se estima que la densidad futura sea aproximadamente de 38.57 hab/Ha. Este valor ha sido un indicador importante para evaluar las necesidades futuras de infraestructura y servicios de la zona.

En la Tabla 28 se presenta la proyección de la densidad poblacional de la comunidad de Hierba Buena de la parroquia de Molleturo para un área de 11.38 hectáreas.

Tabla 28

Proyección poblacional de la comunidad de Hierba Buena al año 2054

Año	Proyección densidad (método geométrico)
2024	28.29
2025	28.56
2026	28.91
2027	29.17
2028	29.52
2029	29.79
2030	30.14
2031	30.40
2032	30.75
2033	31.02
2034	31.37
2035	31.72
2036	32.07

2037	32.33
2038	32.69
2039	33.04
2040	33.39
2041	33.74
2042	34.09
2043	34.44
2044	34.79
2045	35.15
2046	35.50
2047	35.94
2048	36.29
2049	36.64
2050	36.99
2051	37.43
2052	37.78
2053	38.22
2054	**38.57**

6.5.4. Diseño de alcantarillado sanitario

En la Tabla 29 se encuentra los resultados de la red de alcantarillado sanitario, en los cuales se presenta los principales parámetros del diseño de la red, entre ellos el caudal de diseño, el diámetro, las condiciones de velocidades mínimas y máximas, las longitudes y pendientes de cada tramo.

Tabla 29

Parámetros de diseño de la red de alcantarillado de la comunidad de Hierba Buena

	DES. DEL TRAMO			CAUDAL SANITARIO	Caudal Diseño	Datos de la tubería		
				Dotación		D. interior	D. nominal	Pendiente J [%]
PERFILES EN CIVIL 3D	POZO INICIO	POZO FIN	L		Qdiseño	Dint	Dnom	
			[m]	[lt/hab/día]	[lt/s]	[m]	[mm]	
TRAMO #1	P1	P2	16.64	150	1.50	0.250	280.00	6.83%
	P2	P3	10.66	150	1.50	0.250	280.00	7.59%
	P3	P4	40.75	150	1.50	0.250	280.00	8.67%
	P4	P5	39.86	150	1.50	0.250	280.00	8.91%
	P5	P6	22.00	150	1.89	0.250	280.00	7.72%
	P6	P7	15.66	150	2.03	0.250	280.00	5.94%
	P7	P8	11.40	150	2.14	0.250	280.00	6.41%
	P8	P9	40.80	150	2.52	0.250	280.00	9.20%
	P9	P10	40.96	150	2.92	0.250	280.00	7.87%
	P10	P11	39.56	150	3.28	0.250	280.00	7.54%
	P11	P13	22.31	150	3.52	0.250	280.00	9.60%
TRAMO #11	P12	P13	17.44	150	1.50	0.250	280.00	5.32%
	P13	P14	12.71	150	3.91	0.250	280.00	3.46%
TRAMO #12	P16	P15	50.31	150	1.50	0.250	280.00	7.92%
	P15	P14	15.23	150	1.50	0.250	280.00	8.82%
TRAMO #13	P14	P17	28.07	150	5.00	0.250	280.00	1.20%
	P17	P18	57.64	150	6.12	0.250	280.00	3.90%
	P18	P19	34.13	150	6.50	0.250	280.00	0.81%
	P19	P20	16.19	150	6.72	0.250	280.00	0.72%
TRAMO #14	P21	P20	64.29	150	1.50	0.250	280.00	1.58%
	P20	P27	64.24	150	8.00	0.250	280.00	0.57%
TRAMO #15	P22	P23	20.63	150	1.50	0.250	280.00	3.49%
	P23	P24	31.82	150	1.50	0.250	280.00	1.13%
	P24	P25	25.99	150	1.66	0.250	280.00	3.44%
TRAMO #16	P28	P29	10.39	150	1.50	0.250	280.00	8.18%
	P29	P30	8.31	150	1.50	0.250	280.00	6.84%
	P30	P31	8.04	150	1.50	0.250	280.00	5.00%
	P31	P32	9.35	150	1.50	0.250	280.00	2.00%

	P32	P33	10.14	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**3.61%**
	P33	P34	15.91	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**4.64%**
	P34	P35	9.72	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**3.28%**
TRAMO #17	P35	P36	45.24	**150**	2.11	**0.250**	280.00	**2.34%**
	P36	P37	61.03	**150**	3.28	**0.250**	280.00	**0.60%**
	P37	P38	48.78	**150**	4.19	**0.250**	280.00	**0.49%**
	P38	P25	25.94	**150**	4.44	**0.250**	280.00	**0.69%**
TRAMO #15	P25	P26	14.87	**150**	6.25	**0.250**	280.00	**0.84%**
	P26	P27	7.41	**150**	6.33	**0.250**	280.00	**2.52%**
TRAMO #14	P27	P39	12.31	**150**	14.37	**0.250**	280.00	**0.41%**
	P39	P42	70.48	**150**	14.87	**0.250**	280.00	**0.51%**
TRAMO #20	P40	P41	49.98	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**3.20%**
	P41	P42	11.57	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**3.66%**
	P42	P43	36.57	**150**	15.92	**0.250**	280.00	**1.88%**
	P43	P44	7.85	**150**	16.03	**0.250**	280.00	**1.85%**
	P44	P45	25.88	**150**	16.44	**0.250**	280.00	**1.28%**
	P45	P84	29.44	**150**	16.70	**0.250**	280.00	**1.32%**
TRAMO #2	P46	P47	47.68	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**5.98%**
	P47	P48	22.89	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**6.57%**
	P48	P49	13.23	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**4.57%**
	P49	P50	21.61	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**5.31%**
	P50	P51	33.96	**150**	1.78	**0.250**	280.00	**5.21%**
	P51	P52	17.19	**150**	2.11	**0.250**	280.00	**3.70%**
	P52	P53	11.62	**150**	2.22	**0.250**	280.00	**7.74%**
	P53	P54	15.59	**150**	2.31	**0.250**	280.00	**5.79%**
TRAMO #18	P54	P55	12.19	**150**	2.39	**0.250**	280.00	**3.03%**
	P55	P56	70.50	**150**	3.55	**0.250**	280.00	**5.97%**
TRAMO #19	P58	P56	36.15	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**2.67%**
	P56	P57	45.77	**150**	4.25	**0.250**	280.00	**6.76%**
TRAMO #5	P69	P70	30.89	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**7.40%**
	P70	P72	39.50	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**7.40%**
TRAMO #7	P71	P72	16.34	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**8.50%**
	P72	P73	33.27	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**7.03%**

TRAMO # 4	P60	P61	63.53	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**9.37%**
	P61	P62	13.49	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**7.57%**
	P62	P63	54.48	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**6.96%**
	P63	P64	10.71	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**3.77%**
TRAMO #3	P65	P66	14.30	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**2.55%**
	P66	P67	13.58	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**4.79%**
	P67	P68	19.56	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**4.29%**
	P68	P64	38.50	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**3.93%**
TRAMO #4	P64	P74	73.27	**150**	2.75	**0.250**	280.00	**8.37%**
TRAMO #6	P76	P74	39.04	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**2.40%**
	P74	P73	14.35	**150**	3.08	**0.250**	280.00	**1.01%**
TRAMO #9	P73	P79	55.96	**150**	4.50	**0.250**	280.00	**5.09%**
TRAMO #8	P75'	P77	18.48	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**4.17%**
	P77	P78	22.28	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**9.60%**
	P78	P79	39.73	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**2.23%**
TRAMO #9	P79	P80	1.28	**150**	4.92	**0.250**	280.00	**3.05%**
TRAMO #10	P80	P81	18.21	**150**	4.94	**0.250**	280.00	**0.92%**
	P81	P82	15.41	**150**	4.97	**0.250**	280.00	**4.19%**
	P82	P57	52.58	**150**	5.17	**0.250**	280.00	**0.59%**
TRAMO #19	P57	P83	70.93	**150**	9.81	**0.250**	280.00	**4.22%**
	P83	P84	17.80	**150**	9.89	**0.250**	280.00	**2.70%**
TRAMO #21	P84	P85	16.64	**150**	26.89	**0.250**	280.00	**2.77%**
	P85	P86	48.67	**150**	27.76	**0.250**	280.00	**2.80%**
	P86	P87	23.14	**150**	28.12	**0.250**	280.00	**5.12%**
	P87	P88	56.60	**150**	28.31	**0.250**	280.00	**6.14%**
	P88	P89	56.64	**150**	28.45	**0.250**	280.00	**4.50%**
	P89	P90	23.84	**150**	29.15	**0.250**	280.00	**7.87%**
TRAMO #24	P90	P91	23.41	**150**	29.87	**0.250**	280.00	**9.19%**
	P91	P92	25.73	**150**	30.23	**0.250**	280.00	**9.16%**
	P92	P93	44.78	**150**	30.45	**0.250**	280.00	**9.30%**
	P93	P104	59.22	**150**	30.73	**0.250**	280.00	**8.98%**
TRAMO #23	P94	P95	7.02	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**6.90%**

	P95	P98	26.98	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**2.50%**
TRAMO #22	P96	P97	69.33	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**8.06%**
	P97	P98	19.05	**150**	1.50	**0.250**	280.00	**6.58%**
TRAMO #23	P98	P99	42.08	**150**	2.58	**0.250**	280.00	**7.28%**
	P99	P100	20.87	**150**	3.05	**0.250**	280.00	**8.30%**
	P100	P101	46.01	**150**	3.94	**0.250**	280.00	**8.53%**
	P101	P102	12.58	**150**	4.19	**0.250**	280.00	**8.68%**
TRAMO #24	P104	P105	16.33	**150**	35.04	**0.250**	280.00	**9.83%**
	P105	PTAR	20.00	**150**	39.23	**0.250**	280.00	**9.83%**

En la Tabla 30 se presenta la comprobación de la velocidad obtenidos en cada tramo del alcantarillado sanitario.

Tabla 30

Comprobación de velocidad del alcantarillado sanitario

DES. DEL TRAMO		**TUBERÍA LLENA**	**VELOCIDADES**		
POZO INICIO	**POZO FIN**	**Vo [m/s]**	**Comprobación velocidad máxima**	**V mínima [m/s]**	**Comprobación velocidad mínima**
P1	P2	3.74	Cumple	0.84	Cumple
P2	P3	3.94	Cumple	1.03	Cumple
P3	P4	4.22	Cumple	1.22	Cumple
P4	P5	4.27	Cumple	1.25	Cumple
P5	P6	3.98	Cumple	1.57	Cumple
P6	P7	3.49	Cumple	1.34	Cumple
P7	P8	3.62	Cumple	1.41	Cumple
P8	P9	4.34	Cumple	1.67	Cumple
P9	P10	4.02	Cumple	1.59	Cumple
P10	P11	3.93	Cumple	1.50	Cumple
P11	P13	4.44	Cumple	1.92	Cumple
P12	P13	3.30	Cumple	0.94	Cumple
P13	P14	2.66	Cumple	1.33	Cumple

P16	P15	4.03	Cumple	1.16	Cumple
P15	P14	4.25	Cumple	0.98	Cumple
P14	P17	1.57	Cumple	0.90	Cumple
P17	P18	2.83	Cumple	1.46	Cumple
P18	P19	1.29	Cumple	0.87	Cumple
P19	P20	1.21	Cumple	0.84	Cumple
P21	P20	1.80	Cumple	0.66	Cumple
P20	P27	1.08	Cumple	0.79	Cumple
P22	P23	2.67	Cumple	0.91	Cumple
P23	P24	1.52	Cumple	0.65	Cumple
P24	P25	2.66	Cumple	1.10	Cumple
P28	P29	4.09	Cumple	0.73	Cumple
P29	P30	3.74	Cumple	0.84	Cumple
P30	P31	3.20	Cumple	0.80	Cumple
P31	P32	2.02	Cumple	0.73	Cumple
P32	P33	2.72	Cumple	0.91	Cumple
P33	P34	3.08	Cumple	1.12	Cumple
P34	P35	2.59	Cumple	0.84	Cumple
P35	P36	2.19	Cumple	0.96	Cumple
P36	P37	1.11	Cumple	0.65	Cumple
P37	P38	1.00	Cumple	0.65	Cumple
P38	P25	1.19	Cumple	0.74	Cumple
P25	P26	1.31	Cumple	0.83	Cumple
P26	P27	2.27	Cumple	1.25	Cumple
P27	P39	0.92	Cumple	0.84	Cumple
P39	P42	1.02	Cumple	0.90	Cumple
P40	P41	2.56	Cumple	0.80	Cumple
P41	P42	2.74	Cumple	0.89	Cumple
P42	P43	1.96	Cumple	1.49	Cumple
P43	P44	1.95	Cumple	1.50	Cumple
P44	P45	1.62	Cumple	1.33	Cumple
P45	P84	1.64	Cumple	1.35	Cumple
P46	P47	3.50	Cumple	1.22	Cumple
P47	P48	3.67	Cumple	1.12	Cumple

P48	P49	3.06	Cumple	1.01	Cumple
P49	P50	3.30	Cumple	1.20	Cumple
P50	P51	3.27	Cumple	1.18	Cumple
P51	P52	2.75	Cumple	1.15	Cumple
P52	P53	3.98	Cumple	1.47	Cumple
P53	P54	3.45	Cumple	1.25	Cumple
P54	P55	2.49	Cumple	1.09	Cumple
P55	P56	3.50	Cumple	1.62	Cumple
P58	P56	2.34	Cumple	0.76	Cumple
P56	P57	3.72	Cumple	1.66	Cumple
P69	P70	3.89	Cumple	1.18	Cumple
P70	P72	3.89	Cumple	1.02	Cumple
P71	P72	4.17	Cumple	1.37	Cumple
P72	P73	3.80	Cumple	1.06	Cumple
P60	P61	4.38	Cumple	1.10	Cumple
P61	P62	3.94	Cumple	0.89	Cumple
P62	P63	3.78	Cumple	1.42	Cumple
P63	P64	2.78	Cumple	0.90	Cumple
P65	P66	2.29	Cumple	0.61	Cumple
P66	P67	3.13	Cumple	1.06	Cumple
P67	P68	2.97	Cumple	0.84	Cumple
P68	P64	2.84	Cumple	0.84	Cumple
P64	P74	4.14	Cumple	1.49	Cumple
P76	P74	2.22	Cumple	0.64	Cumple
P74	P73	1.44	Cumple	0.74	Cumple
P73	P79	3.23	Cumple	1.53	Cumple
P75'	P77	2.92	Cumple	0.61	Cumple
P77	P78	4.44	Cumple	1.42	Cumple
P78	P79	2.14	Cumple	0.63	Cumple
P79	P80	2.50	Cumple	1.31	Cumple
P80	P81	1.37	Cumple	0.82	Cumple

P81	P82	2.93	Cumple	1.49	Cumple
P82	P57	1.10	Cumple	0.74	Cumple
P57	P83	2.94	Cumple	1.77	Cumple
P83	P84	2.35	Cumple	1.52	Cumple
P84	P85	2.38	Cumple	1.99	Cumple
P85	P86	2.40	Cumple	1.97	Cumple
P86	P87	3.24	Cumple	2.50	Cumple
P87	P88	3.55	Cumple	2.65	Cumple
P88	P89	3.04	Cumple	2.41	Cumple
P89	P90	4.02	Cumple	3.04	Cumple
P90	P91	4.34	Cumple	3.11	Cumple
P91	P92	4.33	Cumple	3.15	Cumple
P92	P93	4.37	Cumple	3.17	Cumple
P93	P104	4.29	Cumple	3.20	Cumple
P94	P95	3.76	Cumple	1.06	Cumple
P95	P98	2.26	Cumple	0.80	Cumple
P96	P97	4.06	Cumple	1.33	Cumple
P97	P98	3.67	Cumple	1.16	Cumple
P98	P99	3.86	Cumple	1.40	Cumple
P99	P100	4.12	Cumple	1.66	Cumple
P100	P101	4.18	Cumple	1.80	Cumple
P101	P102	4.22	Cumple	1.92	Cumple
P104	P105	4.49	Cumple	3.45	Cumple
P105	PTAR	4.49	Cumple	3.45	Cumple

La Tabla 31 presenta las relaciones hidráulicas obtenidas en cada tramo de alcantarillado sanitario.

Tabla 31

Relaciones hidráulicas obtenidas del alcantarillado sanitario

DES. DEL TRAMO		Relaciones hidráulicas				Esfuerzo Cortante	Comprobación Cortante
		Q/Qo	Y/D	V/Vo	R/Ro		

PERFILES EN CIVIL 3D	POZO INICIO	POZO FIN	Pendiente J [%]					τ [Kg/m^2]	τ [Kg/m^2]
TRAMO #1	P1	P2	6.83%	0.008	6.00	0.333	0.155	27.10	Cumple
	P2	P3	7.59%	0.008	6.00	0.316	0.155	30.11	Cumple
	P3	P4	8.67%	0.007	6.00	0.296	0.155	34.40	Cumple
	P4	P5	8.91%	0.007	6.00	0.292	0.155	35.35	Cumple
	P5	P6	7.72%	0.010	6.00	0.395	0.155	30.63	Cumple
	P6	P7	5.94%	0.012	7.00	0.385	0.181	21.78	Cumple
	P7	P8	6.41%	0.012	7.00	0.390	0.181	23.50	Cumple
	P8	P9	9.20%	0.012	7.00	0.385	0.181	33.73	Cumple
	P9	P10	7.87%	0.015	8.00	0.395	0.205	26.94	Cumple
	P10	P11	7.54%	0.017	9.00	0.381	0.230	24.29	Cumple
	P11	P13	9.60%	0.016	8.00	0.432	0.205	32.87	Cumple
TRAMO #11	P12	P13	5.32%	0.009	6.00	0.378	0.155	21.11	Cumple
	P13	P14	3.46%	0.030	11.00	0.500	0.278	10.05	Cumple
TRAMO #12	P16	P15	7.92%	0.008	6.00	0.310	0.155	31.42	Cumple
	P15	P14	8.82%	0.007	6.00	0.293	0.155	34.99	Cumple
TRAMO #13	P14	P17	1.20%	0.065	17.00	0.576	0.417	2.77	Cumple
	P17	P18	3.90%	0.044	14.00	0.518	0.349	9.98	Cumple
	P18	P19	0.81%	0.103	21.00	0.673	0.504	1.67	Cumple
	P19	P20	0.72%	0.11	22.00	0.691	0.525	1.45	Cumple
TRAMO #14	P21	P20	1.58%	0.02	9.00	0.381	0.230	5.09	Cumple
	P20	P27	0.57%	0.15	26.00	0.730	0.607	1.05	Cumple
TRAMO #15	P22	P23	3.49%	0.01	7.00	0.371	0.181	12.80	Cumple
	P23	P24	1.13%	0.02	9.00	0.450	0.230	3.64	Cumple
	P24	P25	3.44%	0.01	7.00	0.415	0.181	12.61	Cumple
TRAMO #16	P28	P29	8.18%	0.01	6.00	0.305	0.155	32.45	Cumple
	P29	P30	6.84%	0.01	6.00	0.333	0.155	27.14	Cumple
	P30	P31	5.00%	0.01	6.00	0.390	0.155	19.84	Cumple
	P31	P32	2.00%	0.02	8.00	0.403	0.205	6.85	Cumple
	P32	P33	3.61%	0.01	7.00	0.365	0.181	13.24	Cumple
	P33	P34	4.64%	0.01	7.00	0.322	0.181	17.01	Cumple
	P34	P35	3.28%	0.01	7.00	0.383	0.181	12.03	Cumple
TRAMO #17	P35	P36	2.34%	0.02	9.00	0.440	0.230	7.54	Cumple
	P36	P37	0.60%	0.06	16.00	0.584	0.394	1.43	Cumple

	P37	P38	0.49%	0.09	19.00	0.644	0.461	1.07	**Cumple**
	P38	P25	0.69%	0.08	18.00	0.622	0.439	1.55	**Cumple**
TRAMO #15	P25	P26	0.84%	0.10	21.00	0.636	0.504	1.73	**Cumple**
	P26	P27	2.52%	0.06	16.00	0.550	0.394	6.01	**Cumple**
TRAMO #14	P27	P39	0.41%	0.32	38.00	0.916	0.825	0.61	**Cumple**
	P39	P42	0.51%	0.30	37.00	0.881	0.808	0.77	**Cumple**
TRAMO #20	P40	P41	3.20%	0.01	7.00	0.388	0.181	11.73	**Cumple**
	P41	P42	3.66%	0.01	7.00	0.363	0.181	13.42	**Cumple**
	P42	P43	1.88%	0.17	27.00	0.758	0.626	3.38	**Cumple**
	P43	P44	1.85%	0.17	27.00	0.770	0.626	3.32	**Cumple**
	P44	P45	1.28%	0.21	30.00	0.820	0.684	2.17	**Cumple**
	P45	P84	1.32%	0.21	30.00	0.820	0.684	2.24	**Cumple**
TRAMO #2	P46	P47	5.98%	0.01	6.00	0.356	0.155	23.72	**Cumple**
	P47	P48	6.57%	0.01	6.00	0.340	0.155	26.06	**Cumple**
	P48	P49	4.57%	0.01	7.00	0.324	0.181	16.76	**Cumple**
	P49	P50	5.31%	0.01	6.00	0.378	0.155	21.07	**Cumple**
	P50	P51	5.21%	0.01	7.00	0.360	0.181	19.10	**Cumple**
	P51	P52	3.70%	0.02	8.00	0.416	0.205	12.67	**Cumple**
	P52	P53	7.74%	0.01	7.00	0.369	0.181	28.38	**Cumple**
	P53	P54	5.79%	0.01	8.00	0.364	0.205	19.82	**Cumple**
TRAMO #18	P54	P55	3.03%	0.02	9.00	0.439	0.230	9.76	**Cumple**
	P55	P56	5.97%	0.02	9.00	0.464	0.230	19.24	**Cumple**
TRAMO #19	P58	P56	2.67%	0.01	8.00	0.349	0.205	9.14	**Cumple**
	P56	P57	6.76%	0.02	10.00	0.447	0.254	20.63	**Cumple**
TRAMO #5	P69	P70	7.40%	0.01	6.00	0.320	0.155	29.36	**Cumple**
	P70	P72	7.40%	0.01	6.00	0.320	0.155	29.36	**Cumple**
TRAMO #7	P71	P72	8.50%	0.01	6.00	0.299	0.155	33.72	**Cumple**
	P72	P73	7.03%	0.01	6.00	0.329	0.155	27.89	**Cumple**
TRAMO # 4	P60	P61	9.37%	0.01	5.00	0.373	0.130	40.79	**Cumple**
	P61	P62	7.57%	0.01	6.00	0.317	0.155	30.03	**Cumple**
	P62	P63	6.96%	0.01	6.00	0.330	0.155	27.61	**Cumple**
	P63	P64	3.77%	0.01	7.00	0.357	0.181	13.82	**Cumple**
TRAMO #3	P65	P66	2.55%	0.01	8.00	0.357	0.205	8.73	**Cumple**

	P66	P67	4.79%	0.01	6.00	0.398	0.155	19.00	**Cumple**
	P67	P68	4.29%	0.01	7.00	0.335	0.181	15.73	**Cumple**
	P68	P64	3.93%	0.01	7.00	0.350	0.181	14.41	**Cumple**
TRAMO #4	P64	P74	8.37%	0.01	8.00	0.361	0.205	28.66	**Cumple**
TRAMO #6	P76	P74	2.40%	0.01	8.00	0.368	0.205	8.22	**Cumple**
	P74	P73	1.01%	0.04	14.00	0.513	0.349	2.59	**Cumple**
TRAMO #9	P73	P79	5.09%	0.03	11.00	0.474	0.278	14.78	**Cumple**
TRAMO #8	P75'	P77	4.17%	0.01	7.00	0.340	0.181	15.29	**Cumple**
	P77	P78	9.60%	0.01	5.00	0.369	0.130	41.79	**Cumple**
	P78	P79	2.23%	0.01	8.00	0.381	0.205	7.63	**Cumple**
TRAMO #9	P79	P80	3.05%	0.04	13.00	0.524	0.325	8.12	**Cumple**
TRAMO #10	P80	P81	0.92%	0.07	18.00	0.599	0.439	2.06	**Cumple**
	P81	P82	4.19%	0.03	12.00	0.509	0.302	11.63	**Cumple**
	P82	P57	0.59%	0.10	20.00	0.673	0.482	1.25	**Cumple**
TRAMO #19	P57	P83	4.22%	0.07	17.00	0.603	0.417	9.75	**Cumple**
	P83	P84	2.70%	0.09	19.00	0.647	0.461	5.88	**Cumple**
TRAMO #21	P84	P85	2.77%	0.23	32.00	0.833	0.721	4.52	**Cumple**
	P85	P86	2.80%	0.24	33.00	0.820	0.739	4.49	**Cumple**
	P86	P87	5.12%	0.18	28.00	0.772	0.646	9.01	**Cumple**
	P87	P88	6.14%	0.16	27.00	0.746	0.626	11.03	**Cumple**
	P88	P89	4.50%	0.19	29.00	0.793	0.665	7.77	**Cumple**
	P89	P90	7.87%	0.15	25.00	0.756	0.587	14.76	**Cumple**
TRAMO #24	P90	P91	9.19%	0.14	25.00	0.717	0.587	17.23	**Cumple**
	P91	P92	9.16%	0.14	25.00	0.727	0.587	17.18	**Cumple**
	P92	P93	9.30%	0.14	25.00	0.727	0.587	17.44	**Cumple**
	P93	P104	8.98%	0.15	25.00	0.746	0.587	16.84	**Cumple**
TRAMO #23	P94	P95	6.90%	0.01	6.00	0.332	0.155	27.37	**Cumple**
	P95	P98	2.50%	0.01	8.00	0.360	0.205	8.56	**Cumple**
TRAMO #22	P96	P97	8.06%	0.01	6.00	0.307	0.155	31.98	**Cumple**
	P97	P98	6.58%	0.01	6.00	0.340	0.155	26.10	**Cumple**
TRAMO #23	P98	P99	7.28%	0.01	8.00	0.363	0.205	24.92	**Cumple**

	P99	P100	8.30%	0.02	8.00	0.402	0.205	28.42	**Cumple**
	P100	P101	8.53%	0.02	9.00	0.431	0.230	27.48	**Cumple**
	P101	P102	8.68%	0.02	9.00	0.454	0.230	27.97	**Cumple**
TRAMO #24	P104	P105	9.83%	0.16	26.00	0.770	0.607	18.04	**Cumple**

La Tabla 32 presenta los pozos en los que se usó un salto debido a las condiciones topográficas de la zona para poder cumplir los valores de velocidad y relaciones hidráulicas que se establece en la normativa.

Tabla 32

Pozos de salto implementados en el alcantarillado sanitario

	# Pozo	**Pozo especial (salto)**	**Diámetro entrada (Ø)**	**Altura caída [m]**
Tramo 1	Pz. 3	Tipo 2	0.6	0.8
	Pz. 4	Tipo 2	0.6	1
	Pz. 5	Tipo 2	0.6	1
	Pz. 6	Tipo 2	0.6	0.7
	Pz. 7	Tipo 2	0.6	0.7
	Pz. 8	Tipo 2	0.6	0.7
Tramo 2	Pz. 53	Tipo 2	0.6	0.4
Tramo 3	Pz. 60	Tipo 2	0.6	0.9
	Pz. 61	Tipo 2	0.6	1
	Pz. 62	Tipo 2	0.6	0.7
	Pz. 63	Tipo 2	0.6	0.7
Tramo 16	Pz. 30	Tipo 2	0.6	0.5

6.5.4.1. Diseño del canal de rugosidad artificial

En el Tramo 23 del trazado del alcantarillado sanitario entre los pozos P102 – P104 se presentó un alta pendiente, misma que no permitió el trazado continuo de tuberías por altas exceso velocidades y por no cumplir las condiciones mínimas o máximas de profundidad de pozos. Una propuesta de solución que se planteó fue el uso de un canal de rugosidad artificial tipo C (barrotes cortados) para controlar este problema.

AL pozo P122 se llega con un caudal de 4.19 [l/s] que es un valor bastante bajo como para diseñar esta obra, por eso; se definió un caudal superior al demando, en este caso uno de 100 [l/s] para que los parámetros hidráulicos no sean demasiado bajos. En la Tabla 33 se presentan los parámetros de diseño y los obtenidos de la rugosidad artificial.

Tabla 33

Datos y resultados obtenidos de rugosidad artificial

Q diseño	Qd =	0.1	[m³/s]
Cota de salida	Y1 =	2693.72	[m.s.n.m]
Cota de llegada	Y2 =	2683.45	[m.s.n.m]
Longitud del tramo	L =	53.5	[m]
Pendiente	S =	**19.20%**	[m/m]
Cálculos hidráulicos en condiciones normales			
Base calculada	B =	0.3	[m]
Tirante	y =	0.08	[m]
Velocidad	v =	4.1	[m/s]
Cálculos hidráulicos con rugosidad artificial			
Rugosidad	k =	0.025	
Parámetros obtenidos con nueva rugosidad para canal rectangular			

Área	A =	0.02	[m²]
Perímetro	P =	0.43	[m]
Radio hidráulico	Rh =	0.05	[m]
Velocidad	v =	1.9	[m/s]

Con los datos presentados en la Tabla 33 es evidente que el canal de rugosidad artificial redujo la velocidad de 4.1 m/s a una velocidad de 1.9 m/s que era el objetivo al implementar esta estructura.

6.6. Planta de tratamiento de Aguas Residuales

6.6.1. Desarenador

En la Tabla 34 se presenta los parámetros de diseño para el dimensionamiento del sedimentador para la Planta de tratamiento de aguas residuales.

Tabla 34

Parámetros de diseño para el dimensionamiento del desarenador

PARÁMETROS DE DISEÑO			
Caudal de Diseño	Qd	40.00	[l/s]
Diámetro de la partícula a remover		0.1	cm.
Temperatura	T°	15.00	°C
Densidad de la arena	ds	2.65	gr/cm3
Viscosidad dinámica del agua	u	1.139E-02	gr/(cm*seg)
Densidad del agua	d	1.00	gr/cm3
Aceleración de la gravedad	g	9.81	cm/seg

En la Tabla 35 se presenta las dimensiones de las zonas de desarenación.

Tabla 35

Dimensiones de la zona de desarenación

DIMENSIONES DE LA ZONA DE DESARENACION			
Tipo de material a remover		ARENA GRUESA	
Velocidad de Sedimentación	Vs	2.32	cm/s
Número de Reynolds	Re	22.93	
Velocidad de arrastre de las partículas	Va	0.51	m/s
Velocidad horizontal de la unidad	Vh	0.25	m/s
Área transversal de la unidad	At	0.158	m2
Altura de sección transversal	H	0.28	m
Ancho de sección transversal	B	0.56	m
Área superficial de la zona de desarenación	As	1.70	m2
Longitud de zona de desarenación	L	3.03	m
Longitud final de la zona de desarenación	Lf	4.10	m
Pendiente del fondo de la zona de decantación	S2	5.00%	m/m
Caída del fondo en la zona de sedimentación	h1	0.205	m
Profundidad al extremo de la zona de sedimentación	H1	0.49	m

Una vez dimensionado el área del sedimentado se calcula lo que es la zona de ingreso dando como resultado los valores presentes en la Tabla 36.

Tabla 36

Dimensiones de la zona de ingreso o transición

DIMENSIONES DE LA ZONA DE INGRESO			
Angulo de transición (divergente suave)		12.00	°
Longitud de transición de entrada	L1	0.58	m
Velocidad a través del by-pass		0.80	m/s
Area del by-pass		5.00E-02	m2
Ancho del by-pass	b	0.32	m
Altura del by-pass	h	0.16	m
Diámetro de tubería a usar como by-pass		8	pulg.
Velocidad de paso a través de la tubería		1.23	m/seg

Ya con esto se da paso al dimensionamiento de salida del sedimentador dichos resultados se refleja en la Tabla 37.

Tabla 37

Dimensiones de la zona de salida

DIMENSIONES DE LA ZONA DE SALIDA			
Altura de agua en el vertedero de salida	H2	0.114	m
Coeficiente de velocidad de paso en la salida	m	1.80	
Velocidad de paso en el vertedero de salida	Cumple	0.61	m/s
Ancho del canal de salida		0.50	m

Finalmente, una vez establecido todos estos parámetros se calcula la longitud final que se muestra en la Tabla 38.

Tabla 38

Longitud total del desarenador y tiempo de retención

DIMENSIONAMIENTO TOTAL			
Longitud total de la unidad	Lt	5.17	m
Longitud constructiva	Lt	5.20	m
Tiempo retención	Tr	36.4	s

Los resultados obtenidos del desarenador cumplen con los criterios de diseño establecido por la OPS (2006) para el diseño de estas estructuras.

6.6.2. Tanque Imhoff

Para el dimensionamiento del tanque Imhoff siguiendo el manual de la OPS y otros autores se obtuvieron las siguientes dimensiones presentadas en la Tabla 39. Teniendo en cuenta que para el caudal de diseño se toma el caudal medio diario del sistema de alcantarillado, en este caso de 1.00 l/s.

Tabla 39

Dimensionamiento del tanque Imhoff

Parámetros de diseño			
	Qd =	1.00	[l/s]
	Qd =	0.001	[m³/s]
	Qd =	3.60	[m3/hora]
	Qd =	86.40	[m3/día]
Dimensiones del sedimentador			
Largo	L =	5.00	[m]
Ancho	h =	0.60	[m]
Profundidad	H =	1.15	[m]

Espaciamiento pared digestor a sedimentador =		1.00	[m]
Espesor muro sedimentador =		0.20	[m]
Dimensiones del digestor y tanque			
Ancho del tanque	Binh =	3.40	[m]
Ancho base sedimentador	B1 =	0.50	[m]
Largo base sedimentador	L1 =	2.10	[m]
Altura máxima de lodos	h3 =	0.60	[m]
Número de troncos de pirámide en el largo	nt1 =	1.00	
Número de troncos de pirámide en el ancho	nt2 =	1.00	
Borde libre del tanque =	bl =	0.30	[m]
Altura del sedimentador =	Hsed =	1.15	
Fondo del sedimentador =	Hsed =	0.60	
Altura del fondo del digestor	h1 =	0.70	[m]
Digestión de lodos			
Tiempo de digestión	Td =	55	[dias]
Volumen de lodos digeridos (día)	Vld	101.72	lts/hab/día
Volumen de lodos digeridos (día)	Vel	5.59	[m^3]
Lecho de secado			
Largo	L =	8.60	[m]
Ancho	H =	3.00	[m]

6.6.3. DBO implementado humedal artificial de flujo subsuperficial

Como datos de ingreso, los datos otorgados por ETAPA de la PTAR de Molleturo presentan valores muy variables, por lo que se utilizó un valor DBO de 250 [mg/L], y se propone reducir el DBO a 30 [mg/L] (Ce) con todos los datos que muestran en la Tabla 40, además de identificar parámetros indispensables para el diseño como muestra en la Tabla 21.

Tabla 40

Datos de entrada para el dimensionamiento de los humedales artificiales

DATOS DE ENTRADA		
Q =	86.4	[m³/dia]
DBO5	250	[mg/L]
T =	15	[grados C]
K20 =	180	[m*yr^(-1)]
θ =	1	
kT =	180	
h=	0.7	m

Dado estos datos y aplicando la formula presente de C* en la Tabla 21, una vez con este resultado mediante iteraciones se calcula el área del humedal (As) en el cual se aplica la ecuación (47) como se presenta en la Tabla 41.

Tabla 41

Cálculo del área del humedal artificial de flujo subsuperficial

CÁLCULO DEL ÁREA DEL HUMEDAL		
C* =	16.75	[mg/L]
Ce =	30	[mg/L]
As =	**502.49**	[m²]
VALOR CORREGIDO		
Ce =	29.9999989	[mg/L]

Finalmente se calcula las dimensiones de largo y ancho del humedal en el cual hay que tener en cuenta que se va a tomar una relación de 3 a 1 para su cálculo; dicho esto los resultados se presentan en la Tabla 42.

Tabla 42

Cálculo de las dimensiones (largo y ancho) a una relación de 3 a 1

DIMENSIONAMIENTO (3:1)		
W=	12.94	m
L=	38.83	m

Con el área obtenida del humedal con anterioridad se calcula el valor de la eficiencia del sistema para la DBO, misma que se ha determinado de la siguiente manera:

$$remocionDBO = \frac{Contenido_{entrada} - Contenido_{salida}}{Contenido_{entrada}} \cdot 100$$

$$remocionDBO = \frac{250 - 50}{250} \cdot 100$$

$$remocionDBO = 88\%$$

Este valor cobra sentido con el análisis realizado por Duque & Zagal (2023) a las aguas residuales de la PTAR de Ucubamba, Cuenca – Ecuador, donde al implementar humedales subsuperficiales se obtuvo una remoción promedio de la DBO_5 del 72.36 ± 13.7 % demostrando que estos sistemas son efectivos para remover la carga orgánica presente en el agua residual.

6.6.4. Coliformes implementado humedal artificial de flujo subsuperficial

Con el área obtenida del humedal subsuperficial se estimará el porcentaje de coliformes que se remueven en la misma estructura, para ello se utiliza un valor de 1.00E+7.0 NMP/100 mL que es el que oscila en una PTAR actualmente.

Tabla 43

Datos de entrada para cálculo de coliformes fecales a la salida de la PTAR

DATOS DE ENTRADA		
Q =	86.4	[m³/dia]
FC	1.00E+7.0	[NMP/100 mL]
T =	15	[grados C]
K20 =	95	[m*yr^(-1)]
θ =	1	
kT =	95	
C*=	10	[mg/L]
As =	502.49	[m²]

Aplicando la ecuación (47) se calcula el valor de coliformes a la salida del tratamiento, la cual dio como resultado de 2208.68 NMP/100 mL.

La eficiencia del tratamiento se ha determinado de la siguiente manera:

$$remocionDBO = \frac{Contenido_{entrada} - Contenido_{salida}}{Contenido_{entrada}} \cdot 100$$

$$remocionDBO = \frac{10000 - 2208.68}{10000} \cdot 100$$

$$remocionDBO = 77.91\%$$

6.6.5. Análisis del área requerida para tratar coliformes 1.0E+7.0 NMP/100 mL

Este análisis se realiza debido a la falta de datos proporcionado por Etapa EP de análisis de coliformes de la PTAR de Molleturo, pero se conoce que en la actualidad los valores rondan los 10.0E+7.0 NMP/100mL, con esta premisa se determinará el área requerida para este tratamiento.

Tabla 44

Datos de dimensionar los humedales artificiales y tratar coliformes fecales

DATOS DE ENTRADA		
Q =	86.4	[m³/dia]
FC	10E+7.10	[NMP/100 mL]
T =	15	[grados C]
K20 =	95	[m*yr^(-1)]
θ =	1	
kT =	95	
h=	0.7	m

Dado estos datos y aplicando la formula presente de C* en la Tabla 21, una vez con este resultado mediante iteraciones se calcula el área del humedal (As) en el cual se aplica la ecuación (47) como se presenta en la Tabla 41.

Tabla 45

Cálculo del área del humedal artificial de flujo subsuperficial

CÁLCULO DEL ÁREA DEL HUMEDAL		
C* =	10	[NMP/100 mL]
Ce =	1000	[NMP/100 mL]
As =	**3060.78**	[m²]
VALOR CORREGIDO		
Ce =	999.99999	[mg/L]

Posteriormente se calculó las dimensiones de largo y ancho del humedal en el cual hay que tener en cuenta que se va a tomar una relación de 3 a 1 para su cálculo; dicho esto los resultados se presentan en la Tabla 46.

Tabla 46

Cálculo de nuevas dimensiones (largo y ancho) a una relación de 3 a 1

DIMENSIONAMIENTO (3:1)		
W=	31.94	[m]
L=	95.83	[m]

6.7. Alcantarillado Pluvial

Como parte de un convenio con ETAPA, se llevó a cabo el diseño del sistema de alcantarillado pluvial para la comunidad de Hierba Buena, ubicada en la parroquia de Molleturo. Este diseño se presenta como una alternativa para la comunidad, ya que no está prevista su ejecución en el corto plazo. Cabe destacar que el proyecto planteado se enfoca en un diseño a nivel vial.

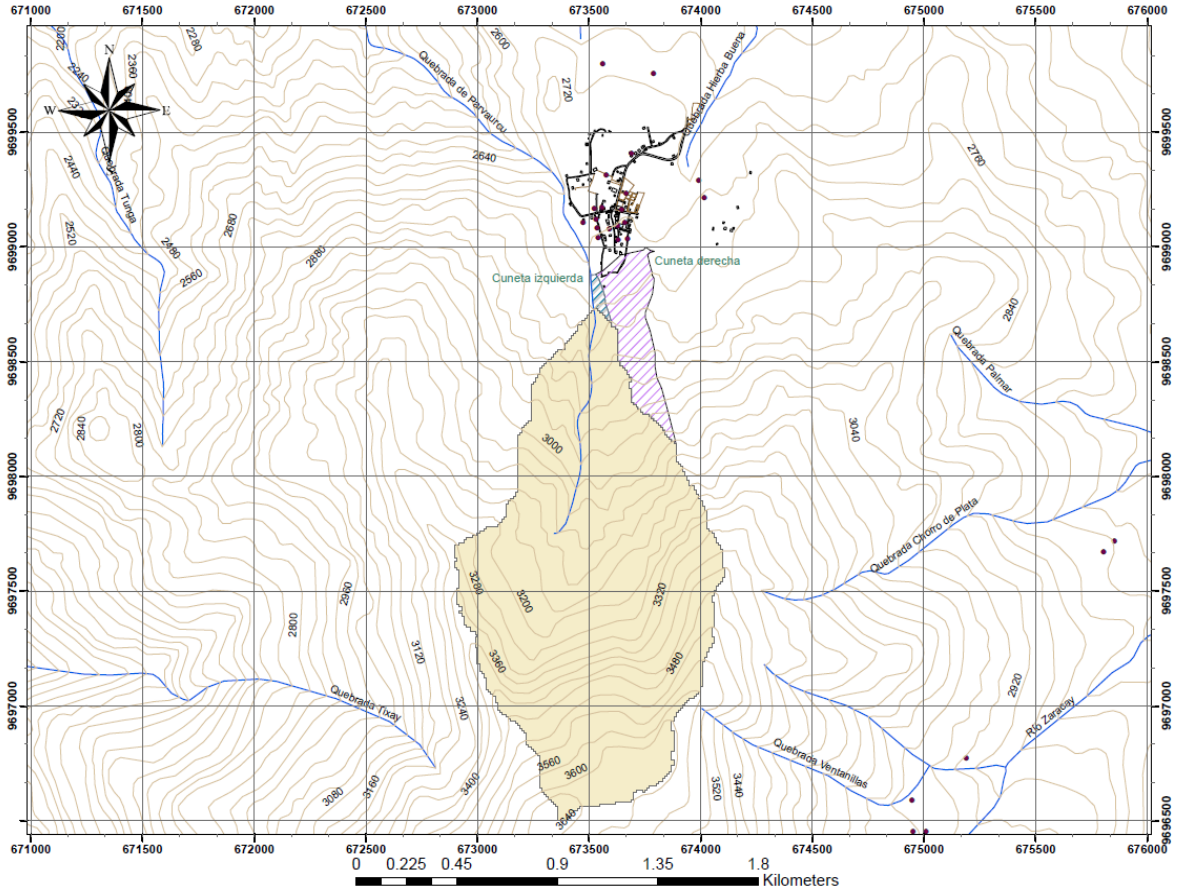
6.7.1. Cuenca Hidrográfica

Dado que la comunidad de Hierba Buena se ubica en una zona montañosa, resulta fundamental incluir el diseño de dos cunetas de coronación. Sin embargo, antes de proceder con dicho diseño, es crucial determinar el área de la cuenca hidrográfica a la que estarán destinadas estas cunetas.

Para este propósito, se utilizó la herramienta ArcGIS para determinar el área de aporte de la cuenca hidrográfica de Hierba Buena (color crema), y en los divorcios en acuario considerar el área de aporte de cada microcuenca (color magenta y celeste) que la cuenca hidrográfica principal no considera como se muestra en la Figura 39.

Figura 39

Área de la cuenca y microcuencas hidrográficas



Como resultado del análisis, se determinó que el área de la microcuenca para la cuneta de coronación izquierda y derecha es de 0.87 Ha y 12.40 Ha respectivamente.

6.7.2. Cálculo de la cuenca hidrográfica

Para calcular el caudal de la cuenca hidrográfica, es fundamental contar con datos como las curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia). Con esta información, se pueden aplicar las fórmulas de intensidad necesarias para el diseño adecuado del sistema.

En este proyecto, se buscó utilizar las curvas IDF más cercanas a la zona de estudio. Sin embargo, dado que las estaciones más próximas no disponían de la información

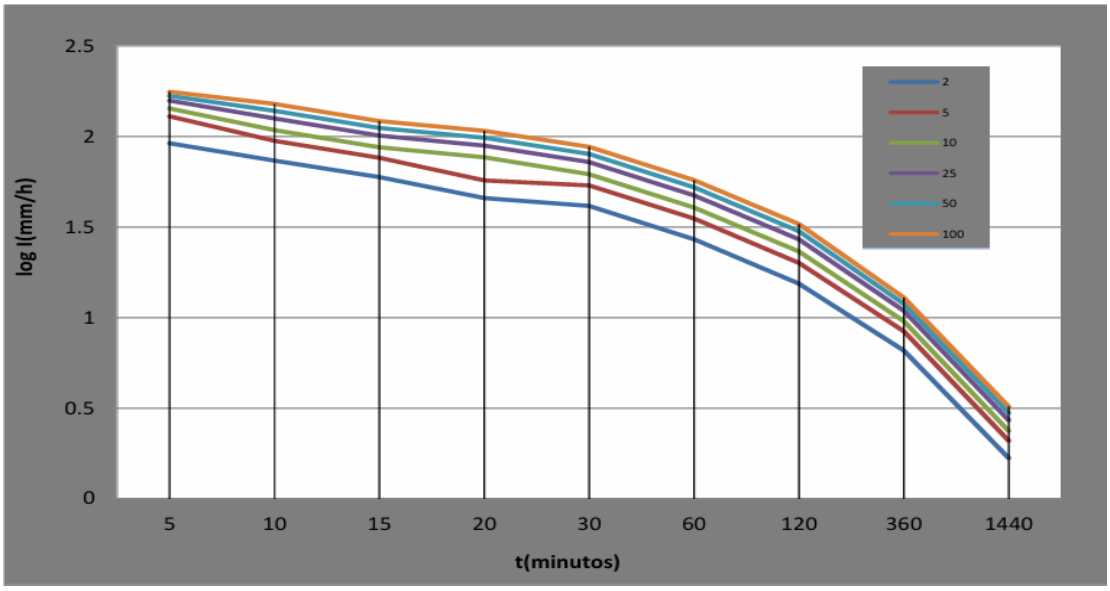
requerida, se optó por emplear las curvas de la estación meteorológica M0067, también conocida como Cuenca Aeropuerto.

Además, se realizó una comparación entre esta estación anteriormente mencionada y la estación M0141 El Labrado, evaluando las intensidades que proporcionaba cada una. Finalmente, se eligió la estación de Cuenca Aeropuerto, ya que presentaba las condiciones más desfavorables, garantizando un diseño más seguro.

En la Figura 40 se muestra las curvas IDF de la estación M0067.

Figura 40

Curvas IDF de la estación meteorológica M0067 (Cuenca Aeropuerto)



Nota. Adaptado de "Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación – Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología Equipo Técnico" (p. 63), por (Guachamin et al., 2015).

Dado esto se tiene la siguiente la siguiente ecuación de intensidad que servirá para el cálculo del caudal de las microcuencas de aporte para las cunetas de coronación.

$$i = 201.93 \cdot T^{0.1845} \cdot t^{-0.4926}$$

Para el diseño de las cunetas de coronación se usó un tiempo de concentración de 12 minutos y realizando un análisis de pendientes de cada microcuenca en Civil 3D se obtuvo una relación 3.6:1 (pendiente 25.77%) y 4.7:1 (pendiente 21.23%) para las cuneta derecha e izquierda respectivamente.

Además, es necesario determinar el coeficiente de escurrimiento; según la **Tabla 23**, el coeficiente de escurrimiento zonas verdes (parques, jardines, etc.) cubierta de pasto mayor al 75% del área de aporte el valor del coeficiente de escurrimiento es de 0.4; con este valor, junto con los parámetros previamente calculados, se procede a determinar el área de la cuenca hidrográfica aplicando el método racional.

$$Q = \frac{A \cdot C \cdot i}{0.36}$$

Tabla 47

Obtención de caudales para las cunetas de coronación

DATOS		
Descripción	**Cuneta Derecha**	**Cuneta Izquierda**
Área [Ha]	12.40	0.87
Intensidad [mm/h]	90.80	90.80
Coeficiente (C)	0.40	0.40
Caudal [m³/s]	1.25	0.09

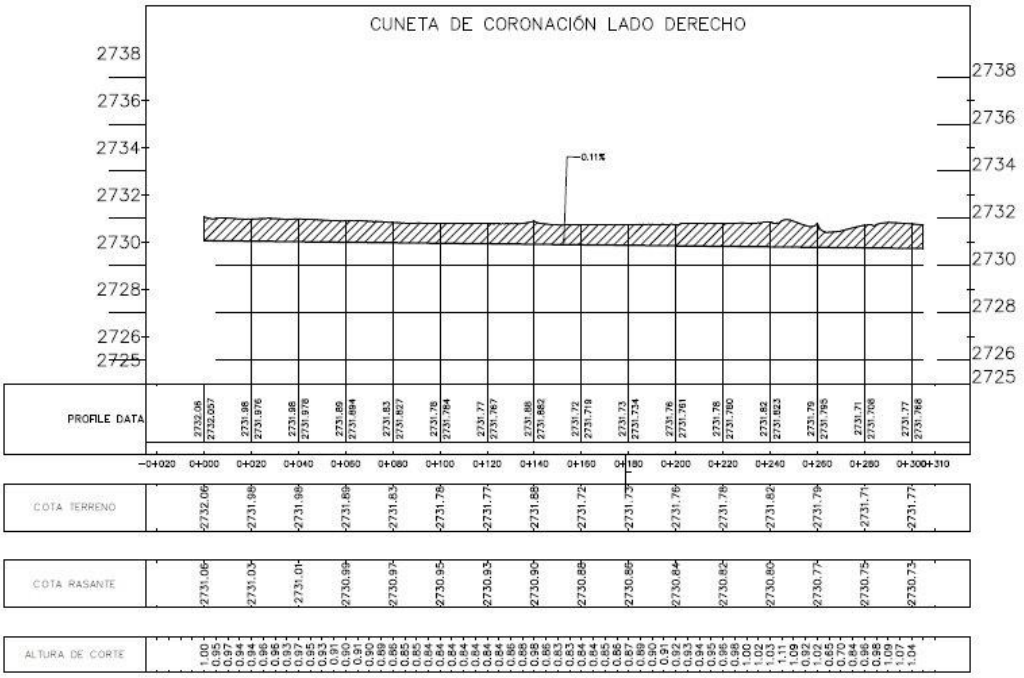
6.7.3. Diseño de cunetas de coronación

Una vez obtenidos los parámetros del caudal tanto para la cuneta derecha (Q=1.25 m^3/s) y para la cuneta izquierda (Q=0.09 m^3/s), se procedió al diseño de las cunetas de coronación. Debido a la topografía de la zona, fue necesario diseñar dos cunetas, para las cuales se utilizaron los parámetros hidráulicos obtenidos con el programa HCanales.

Para la primera cuneta, se optó por una base de tierra con una pendiente del 0.11% para la cuneta de lado derecho. Es importante destacar que, para la construcción de esta cuneta, se debe impermeabilizar la superficie mediante una geomembrana propuesta por el diseñador, dado el perfil del trazado de la cuneta se presenta que tiene una longitud de 304.83 m.

Figura 41

Perfil longitudinal de la cuneta de coronación derecha revestida de tierra



En la Tabla 48 se presenta los parámetros hidráulicos de la cuneta de coronación teniendo una rugosidad de tierra de 0.025.

Tabla 48

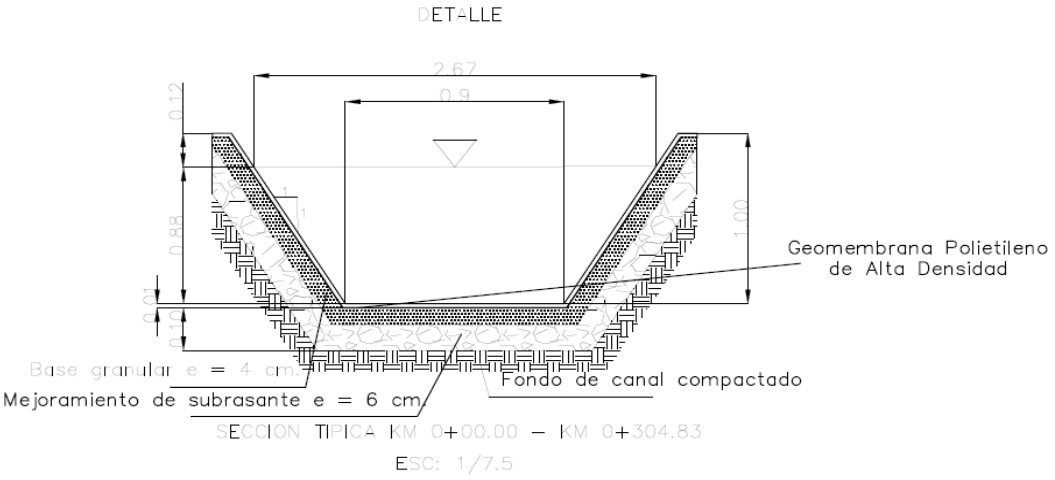
Parámetros hidráulicos de la cuneta de coronación derecha revestida de tierra

Parámetro	Valor	Unidad
Caudal (Q)	1.25	m^3/s
Ancho de solera (b)	0.9	m
Talud (z)	1.00	-
Rugosidad (n)	0.025	-
Pendiente (S)	0.0011	m/m
Tirante normal (y)	0.88	m
Área (A)	1.57	m^2
Perímetro (P)	3.40	m
Radio Hidráulico (R)	0.46	m
Velocidad (V)	0.79	m/s

Dado estos parámetros se procede a dar las dimensiones constructivas, en donde al tirante normal le aumentamos un bordo libre de 12 cm como se muestra a continuación:

Figura 42

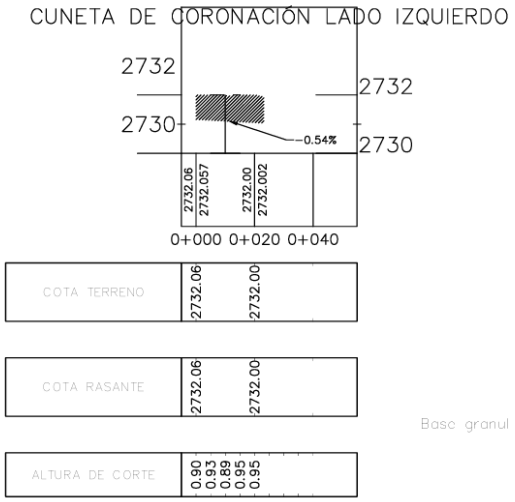
Dimensionamiento de la cuneta derecha con revestimiento de tierra



De la misma manera, para la otra cuneta de coronación se decidió utilizar un revestimiento de tierra con recubrimiento de una geomembrana para evitar la erosión del material de la superficie y tener un adecuado valor de velocidad de diseño, considerando a su vez una pendiente de 0.54% en una longitud de 23.16 m.

Figura 43

Cuneta de coronación lado izquierdo revestimiento de tierra



Dicho esto, en Tabla 49 se presenta los parámetros hidráulicos de la cuneta de coronación con revestimiento de tierra

Tabla 49

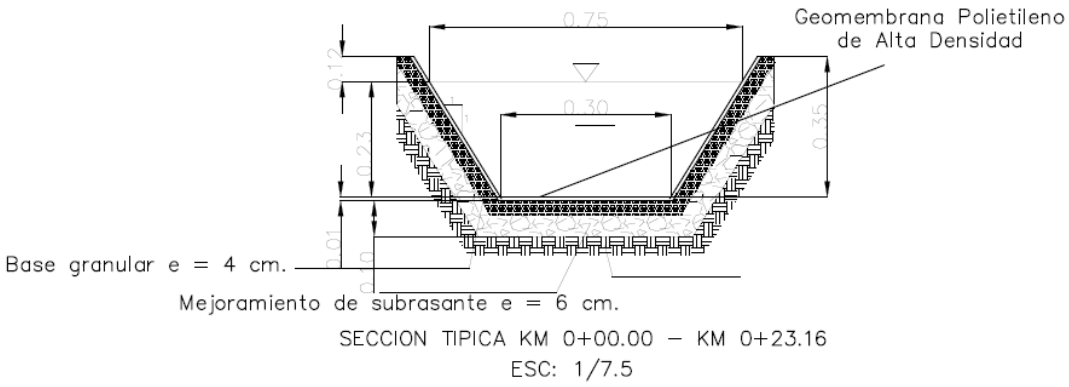
Parámetros hidráulicos de la cuneta de coronación con revestimiento de tierra

Parámetro	Valor	Unidad
Caudal (Q)	0.09	m^3/s
Ancho de solera (b)	0.30	m
Talud (z)	1.00	-
Rugosidad (n)	0.025	-
Pendiente (S)	0.0054	m/m
Tirante normal (y)	0.23	m
Área (A)	0.12	m^2
Perímetro (P)	0.94	m
Radio Hidráulico (R)	0.13	m
Velocidad (V)	0.75	m/s

En cuanto a las dimensiones constructivas, se adicionó un valor de 0.12 cm como bordo libre para el diseño constructivo de la cuneta.

Figura 44

Dimensiones de la cuneta de coronación con revestimiento de tierra

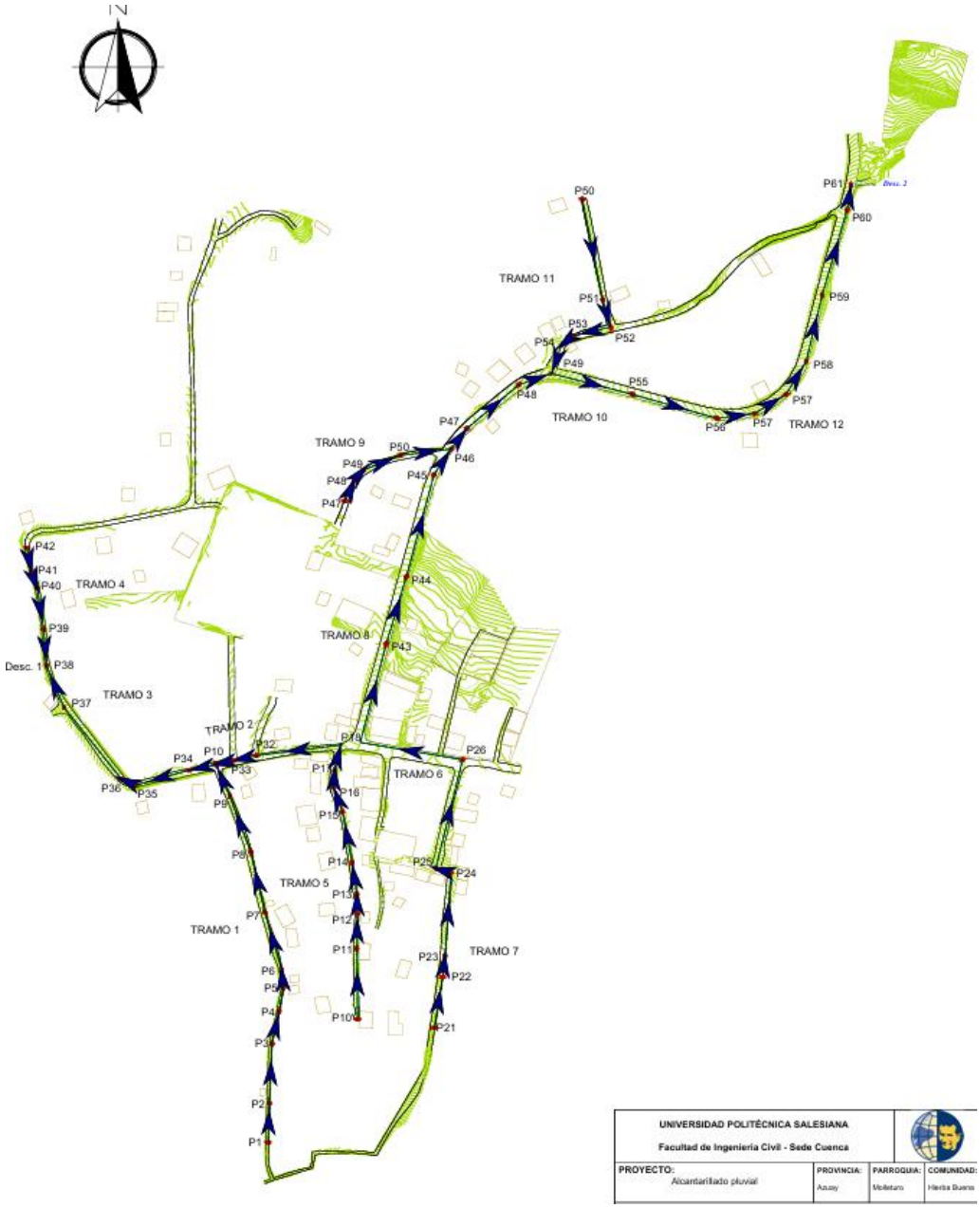


6.7.4. Trazado del sistema de alcantarillado pluvial

En la Figura 45 se presenta el trazado de la propuesta de alcantarillado pluvial, teniendo en cuenta que es a nivel vial. Cabe mencionar que se decidió hacer dos descargas, debido a que la topografía no era favorable para trasladas hacia un solo punto de descarga.

Figura 45

Trazado en planta de la red de alcantarillado pluvial



6.7.5. Áreas tributarias alcantarillado pluvial

Las áreas tributarias se trazaron siguiendo el mismo criterio utilizado en el diseño del sistema de alcantarillado sanitario, adaptado al contexto vial de este sistema. Se consideraron, además, las características de la topografía, ya que la dirección del flujo depende directamente de la pendiente del terreno y este factor es crucial para la determinación de las áreas.

Figura 46

Áreas tributarias del sistema de alcantarillado pluvial



6.7.6. Diseño de la red de alcantarillado pluvial

En la Tabla 50 y Tabla 51 se presentan los resultados de uno de los sistemas de alcantarillado pluvial, los cuales fueron diseñados con dos descargas debido a las condiciones topográficas del área. Esta decisión permitió optimizar el diseño, adaptándose a las características del terreno y asegurando un adecuado drenaje.

Los coeficientes de escurrimiento que se muestran en la Tabla 50 fueron asignados a los diferentes tramos en base al tipo de zona como se presenta en la Tabla 22; para esta ocasión todos los tramos fueron asignados como zona residencial de baja densidad con un coeficiente de 0.40.

Tabla 50

Parámetros de diseño de la primera red de alcantarillado pluvial

	DES. DEL TRAMO			Coeficiente escurrimiento	Intensidad lluvia	Caudal escurrimiento Qdiseño
PERFILES EN CIVIL 3D	POZO INICIO	POZO FIN	L [m]	[c]	[mm/h]	[lt/s]
TRAMO 1	P1	P2	26.16	0.40	67.47	3.75
	P2	P3	39.79	0.40	67.11	14.17
	P3	P4	21.93	0.40	66.90	26.76
	P4	P5	15.97	0.40	66.71	30.39
	P5	P6	11.51	0.40	66.60	32.56
	P6	P7	40.67	0.40	66.23	47.84
	P7	P8	40.99	0.40	65.84	65.11
	P8	P9	39.66	0.40	65.47	80.74
	P9	P10	23.08	0.40	65.20	85.48
TRAMO 5	P10'	P11	47.05	0.40	67.47	12.00
	P11	P12	22.98	0.40	67.22	20.17
	P12	P13	13.19	0.40	67.05	28.31
	P13	P14	21.69	0.40	66.79	38.59
	P14	P15	33.88	0.40	66.38	55.31
	P15	P16	17.36	0.40	66.14	62.47

	P16	P17	11.13	0.40	66.03	65.30
	P17	P18	17.54	0.40	65.87	67.33
TRAMO 2	P18	P32	55.49	0.40	87.89	106.44
	P32	P33	16.08	0.40	87.53	115.74
	P33	P10	11.02	0.40	87.25	123.11
	P10	P34	18.26	0.40	86.94	253.10
	P34	P35	36.23	0.40	86.44	269.88
TRAMO 3	P35	P36	9.93	0.40	86.32	277.18
	P36	P37	60.91	0.40	85.66	334.09
	P37	P38	29.79	0.40	85.29	343.06
TRAMO 4	P42	P41	16.29	0.40	90.80	3.03
	P41	P40	11.03	0.40	90.57	5.03
	P40	P39	28.08	0.40	90.15	10.02
	P39	P38	24.55	0.40	89.83	15.97
	P38	**DESC 1**	20.00	0.40	89.83	359.03

En la Tabla 51 se presenta las verificaciones de las velocidades mínimas y máximas.

Tabla 51

Verificación de velocidades de la primera red de alcantarillado pluvial

TUBERÍA LLENA		**V**	**Comprobación velocidad máxima**	**Comprobación velocidad mínima**
Vo	**Qo**	**Diseño**		
[m/s]	**[lt/s]**	**[m/s]**		
	Q = V*A			
4.95	349.82	1.72	Cumple	Cumple
4.94	349.26	2.62	Cumple	Cumple
4.88	344.75	3.09	Cumple	Cumple
3.72	262.85	2.64	Cumple	Cumple
4.47	315.68	3.02	Cumple	Cumple
4.94	349.45	3.67	Cumple	Cumple
4.54	321.21	3.65	Cumple	Cumple
4.47	315.68	3.81	Cumple	Cumple
3.64	257.33	3.35	Cumple	Cumple
3.95	279.23	1.99	Cumple	Cumple

4.14	292.71	2.53	Cumple	Cumple
3.53	249.60	2.46	Cumple	Cumple
3.72	262.85	2.79	Cumple	Cumple
3.67	259.10	2.96	Cumple	Cumple
3.27	230.84	2.83	Cumple	Cumple
4.38	309.83	3.50	Cumple	Cumple
4.55	321.62	3.61	Cumple	Cumple
4.19	296.03	3.90	Cumple	Cumple
2.55	179.97	2.72	Cumple	Cumple
2.12	149.88	2.41	Cumple	Cumple
3.30	342.91	3.66	Cumple	Cumple
3.89	404.65	4.22	Cumple	Cumple
4.45	314.43	5.09	Cumple	Cumple
4.89	345.32	5.58	Cumple	Cumple
4.15	432.23	4.63	Cumple	Cumple
2.19	155.02	0.96	Cumple	Cumple
2.97	210.11	1.37	Cumple	Cumple
4.03	284.79	2.08	Cumple	Cumple
4.65	328.85	2.65	Cumple	Cumple
4.65	328.85	2.65	Cumple	Cumple

De la misma manera para la segunda red los resultados se presentan en la Tabla 52.

Tabla 52

Parámetros de diseño de la segunda red de alcantarillado pluvial.

	DES. DEL TRAMO			Coeficiente escurrimiento	Intensidad lluvia	Caudal escurrimiento
PERFILES EN CIVIL 3D	POZO INICIO	POZO FIN	L			Qdiseño
			[m]	[c]	[mm/h]	[lt/s]
TRAMO 7	P21	P22	35.06	0.40	67.47	14.99
	P22	P23	13.54	0.40	67.35	25.44
	P23	P24	55.44	0.40	66.82	41.58
	P24	P25	10.25	0.40	66.67	44.45
	P25	P26	74.35	0.40	65.85	63.65

TRAMO 6	P26	P30	67.76	0.40	86.33	107.43
TRAMO 8	P30	P43	67.74	0.40	84.99	139.76
	P43	P44	46.61	0.40	84.40	164.10
	P44	P45	70.09	0.40	83.40	194.60
	P45	P46	20.61	0.40	83.06	199.34
TRAMO 9	P47	P48	15.65	0.40	67.47	9.75
	P48	P49	8.29	0.40	67.37	12.72
	P49	P50	26.22	0.40	66.86	22.29
	P50	P46	33.40	0.40	66.12	29.39
TRAMO 10	P46	P47'	16.78	0.40	88.65	293.52
	P47'	P48'	44.87	0.40	87.97	326.45
	P48'	P49'	22.70	0.40	87.70	332.30
TRAMO 11	P50	P51	68.40	0.40	90.80	78.70
	P51	P52	19.00	0.40	90.52	82.48
	P52	P53	24.96	0.40	89.85	103.82
	P53	P54	10.09	0.40	89.65	205.20
	P54	P49	19.86	0.40	89.13	210.93
TRAMO 10	P49'	P55	54.53	0.40	88.36	568.43
	P55	P56	57.58	0.40	87.69	605.06
TRAMO 12	P56	P57	24.57	0.40	64.95	484.94
	P57	P58	24.31	0.40	64.74	514.33
	P58	P59	25.69	0.40	64.53	520.53
	P59	P60	45.27	0.40	64.16	548.93
	P60	P61	59.01	0.40	63.69	593.01
	P61	P62	16.53	0.40	63.56	617.21
	P62	**DESC 2**	16.53	0.40	63.56	617.21

En cuanto a la verificación de las velocidades mínimas y máximas se presentan en la Tabla 53.

Tabla 53

Verificación de velocidades de la segunda red de alcantarillado pluvial.

TUBERÍA LLENA		V	Comprobación velocidad máxima	Comprobación velocidad mínima
Vo	Qo	Diseño		
[m/s]	[lt/s]	[m/s]		
	Q = V*A			
4.95	349.82	2.49	Cumple	Cumple
4.88	345.13	2.94	Cumple	Cumple
4.80	339.21	3.39	Cumple	Cumple
2.99	211.65	2.38	Cumple	Cumple
3.96	279.93	3.26	Cumple	Cumple
1.64	115.98	1.86	Cumple	Cumple
2.64	186.39	2.93	Cumple	Cumple
3.96	279.93	4.12	Cumple	Cumple
3.44	243.51	3.87	Cumple	Cumple
2.87	203.15	3.29	Cumple	Cumple
2.00	141.36	1.22	Cumple	Cumple
3.56	251.94	1.91	Cumple	Cumple
2.34	165.22	1.71	Cumple	Cumple
2.01	141.82	1.65	Cumple	Cumple
2.91	302.62	3.33	Cumple	Cumple
3.76	391.31	4.26	Cumple	Cumple
4.83	502.75	5.20	Cumple	Cumple
4.57	323.04	3.87	Cumple	Cumple
4.20	297.14	3.60	Cumple	Cumple
2.25	159.18	2.44	Cumple	Cumple
3.06	318.54	3.28	Cumple	Cumple
2.25	233.63	2.55	Cumple	Cumple
4.11	806.96	4.53	Cumple	Cumple
4.87	957.10	5.23	Cumple	Cumple
4.75	494.67	5.43	Cumple	Cumple
4.82	501.29	5.51	Cumple	Cumple
4.91	510.70	5.64	Cumple	Cumple
4.92	617.76	5.58	Cumple	Cumple

4.89	614.81	5.64	Cumple	Cumple
4.86	610.86	5.60	Cumple	Cumple
4.86	610.86	5.60	Cumple	Cumple

En la Tabla 54 se presenta los saltos que se realizaron para el diseño del sistema de alcantarillado total

Tabla 54

Pozos de salto implementados en el alcantarillado pluvial

	# Pozo	Pozo especial (salto)	Diámetro entrada (Ø)	Altura caída [m]
TRAMO 1	Pz. 2	Tipo 2	0.6	0.5
	Pz. 3	Tipo 2	0.6	0.8
	Pz. 4	Tipo 2	0.6	0.5
	Pz. 5	Tipo 2	0.6	0.7
	Pz. 6	Tipo 2	0.6	0.5
TRAMO 7	Pz. 23	Tipo 2	0.6	0.5
TRAMO 10	Pz. 49'	Tipo 2	0.6	0.7
TRAMO 12	Pz. 57	Tipo 2	0.6	0.5
	Pz. 58	Tipo 2	0.6	0.5
	Pz. 59	Tipo 2	0.6	1
	Pz. 60	Tipo 2	0.6	0.5
	Pz. 61	Tipo 2	0.6	0.5

6.8. PRESUPUESTO

6.8.1. Presupuesto alcantarillado sanitario

PRESUPUESTO						
Item	**Código**	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**P. Unitario**	**P. Total**
1		**ALCANTARILLADO SANITARIO**				**290053.73**
1.1		**PRELIMINARES**				**3822.72**
1.1.1		Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m)	u	1	65.52	65.52
1.1.2		Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	6060	0.62	3757.2
1.2		**REPLANTEO Y NIVELACIÓN**				**1919.32**
1.2.1	D059	Replanteo	km	3.03	633.06	1918.17
1.2.2	D060	Nivelación	m	3.03	0.38	1.15
1.3		**EXCAVACIÓN A MANO**				**35398.62**
1.3.1	D002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1731.16	14.1	24409.36
1.3.2	D003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	597.91	16.72	9997.06
1.3.3		Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	50.83	19.52	992.2
1.4		**EXCAVACIÓN MECÁNICA**				**7312.26**
1.4.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	3255.83	1.84	5990.73
1.4.2	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	651	2.03	1321.53
1.5		**ENTIBADO, RELLENO Y DESALOJO**				**127837.07**
1.5.1		Preparación fondo de zanja con material granular	m2	1563.51	3.71	5800.62
1.5.2	D050	Relleno compactado con equipo liviano	m3	5972.3935	5.64	33684.3
1.5.3	D049	Tapado de zanjas con maquina	m3	5532.32	1.98	10953.99
1.5.4	D161	Tapado manual de zanjas	m3	754.41	5.35	4036.09
1.5.5	D045	Cargada de material a mano	m3	848.71	5.04	4277.5
1.5.6	D047	Cargada de Material a maquina	m3	5438.02	1.23	6688.76
1.5.7	D048	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	691.54	0.27	186.72
1.5.8	D071	Entibado Discontinuo	m2	177.39	10.82	1919.36
1.5.9	D125	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	4400.71	13.7	60289.73
1.6		**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA**				**48692.1**
1.6.1		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=250 mm (dimin= 216 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	3030	14.81	44874.3
1.6.2		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=250 mm	m	3030	1.26	3817.8
1.7		**POZOS DE REVISIÓN**				**49234.29**
1.7.1		Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5	349.17	1745.85
1.7.2	D101	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	53	407.04	21573.12
1.7.3	D097	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	13	484.73	6301.49

1.7.4	D098	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	14	557.93	7811.02
1.7.5	D099	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5	637.89	3189.45
1.7.6	D100	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	6	727.13	4362.78
1.7.7		Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	4	827.39	3309.56
1.7.8		Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1	941.02	941.02
1.8		**ASFALTO**				**15837.35**
1.8.1		Rotura y Reposición asfalto (e=2")	m2	766.2	20.67	15837.35
2		**HUMEDALES**				**33981.47**
2.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	427.13	1.84	785.92
2.2		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=110 mm (dimin= 97 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	2	4.52	9.04
2.3		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	m	2	0.53	1.06
2.4		Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)	m2	496.6	5.97	2964.7
2.5		Sum, y colocacion Arena para filtro	m3	24.83	175.17	4349.47
2.6		Colocacion, tendido y afirmado de Tierra vegetal	m3	24.83	2.69	66.79
2.7		Sum, y colocacion Grava para filtros	m3	347.62	69.24	24069.21
2.8		Sum, Tapon PVC U/E D=110 mm	u	4	40.53	162.12
2.9		Sum, Tee PVC U/E D=110 mm, Inyectada	u	4	25.95	103.8
2.1		Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 mm	m3	7.28	93.88	683.45
2.11		Sum, Tee PVC E/C D=50 mm	u	2	2.87	5.74
2.12		Revegetacion con especies herbáceas	ha	0.05	15603.46	780.17
3		**DESARENADOR**				**1803.69**
3.1		Varilla corrugada 1/2"	m	258	3.93	1013.94
3.2		Hormigon premezclado f´c=210 kg/cm2 a gravedad	m3	1	184.44	184.44
3.3		Sum,-Ins, Compuerta 0,3 x 0,3 m	u	1	200.54	200.54
3.4		Sum, Codo PVC orientado U/E D= 200 mm 1.6 MPA 45 grad. (Incluye sellos elastomericos)	u	2	193.22	386.44
3.5		Colocacion Tuberia PVC U/E D=200 mm	m	1	1.15	1.15
3.6		Escalones en Cámaras y cajones	u	2	8.59	17.18
4		**CANAL DE RUGOSIDAD ARTIFICIAL**				**474.46**
4.1		Varilla corrugada 1/2"	m	3.4	3.93	13.36
4.2		Hormigon premezclado f´c=210 kg/cm2 a gravedad	m3	2.5	184.44	461.1
5		**TANQUE IMHOFF**				**4543.31**
5.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	29.75	1.84	54.74
5.2	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	29.75	2.03	60.39
5.3		Encofrado Recto para estructuras de hormigón visto	m2	56	16.24	909.44
5.4		Instalacion de Valvulas roscadas, D < 50mm	u	1	5.26	5.26
5.5		Varilla corrugada 1/2"	m	395	3.93	1552.35
5.6		Sum,-Ins, Malla electrosoldada R 84	m2	8.5	3.78	32.13
5.7		Sum. Inst. Escalera marinera acero inoxidable D=50mm, escalones d=32mm	m	1.75	109.93	192.38
5.8		Ins, Compuerta de descarga de tolva de lodos, incluye actuador reductor motorizado	u	1	1722.24	1722.24
5.9		Sum, Tee Inox. roscada 2" Tipo (Norma AISI 304)	u	1	14.38	14.38
SUBTOTAL						**330856.66**

IVA	15.00%	**49628.5**
TOTAL		**380485.16**

Son: TRESCIENTOS OCHENTA MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO CON 16/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

6.8.2. Presupuesto alcantarillado pluvial

PRESUPUESTO						
Item	**Código**	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**P. Unitario**	**P. Total**
1		**ALCANTARILLADO SANITARIO**				**138752.63**
1.1		**PRELIMINARES**				**2394.05**
1.1.1		Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m)	u	1	65.42	65.42
1.1.2		Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	3755.86	0.62	2328.63
1.2		**REPLANTEO Y NIVELACIÓN**				**1900.12**
1.2.1	D059	Replanteo	km	1.877	632.13	1186.51
1.2.2	D060	Nivelación	m	1877.93	0.38	713.61
1.3		**EXCAVACIÓN A MANO**				**13917.26**
1.3.1	D002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	670.36	14.08	9438.67
1.3.2	D003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	268.34	16.69	4478.59
1.4		**EXCAVACIÓN MECÁNICA**				**3602.51**
1.4.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1779.83	1.83	3257.09
1.4.2	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	170.16	2.03	345.42
1.5		**ENTIBADO, RELLENO Y DESALOJO**				**59430.24**
1.5.1		Preparación fondo de zanja con material granular	m2	1126.758	3.7	4169
1.5.2	D050	Relleno compactado con equipo liviano	m3	2744.2555	5.63	15450.16
1.5.3	D049	Tapado de zanjas con maquina	m3	2542.05	1.98	5033.26
1.5.4	D161	Tapado manual de zanjas	m3	346.6428	5.34	1851.07
1.5.5	D045	Cargada de material a mano	m3	389.97315	5.03	1961.56
1.5.6	D047	Cargada de Material a maquina	m3	2498.72	1.23	3073.43
1.5.7	D048	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	317.76	0.27	85.8
1.5.8	D071	Entibado Discontinuo	m2	14.63	10.8	158
1.5.9	D125	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	2021.05	13.68	27647.96
1.6		**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA**				**14393.51**

1.6.1		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=335 mm (dimin= 290 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	44	23.16	1019.04
1.6.2		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=400 mm (dimin= 340 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	11	39	429
1.6.3		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=440 mm (dimin= 374 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	4	40.21	160.84
1.6.4		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=540 mm (dimin= 465 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	2	63.85	127.7
1.6.5		Colocacion Tuberia PVC U/E D=355 mm	m	1355.33	7.18	9731.27
1.6.6		Colocacion Tuberia PVC U/E D=400 mm	m	273.15	9	2458.35
1.6.7		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=440 mm	m	137.34	1.77	243.09
1.6.8		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=540 mm	m	112.11	2	224.22
1.7		**POZOS DE REVISIÓN**				**25693.13**
1.7.1		Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	34	348.66	11854.44
1.7.2	D101	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	8	406.44	3251.52
1.7.3	D097	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	8	484.02	3872.16
1.7.4	D098	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	7	557.12	3899.84
1.7.5	D099	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1	636.96	636.96
1.7.6	D100	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3	726.07	2178.21
1.8		**ASFALTO**				**17421.81**
1.8.1		Rotura y Reposición asfalto (e=2")	m2	844.08	20.64	17421.81
2		**CUNETAS DE CORONACIÓN**				**9732.17**
2.1		Conformacion Base Granular (incluye Piedra (10-30cm) y Grava)	m3	47.61	24.14	1149.31
2.2		Material de Mejoramiento (Incluye esponjamiento)	m3	75.01	21.55	1616.47
2.3		Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)	m2	1166.9	5.97	6966.39
SUBTOTAL						**148484.8**
IVA					15.00%	**22272.72**
TOTAL						**170757.52**

Son: CIENTO SETENTA MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 52/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

7. CONCLUSIONES

El diseño del sistema de saneamiento es fundamental para garantizar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Hierba Buena. Como parte del proyecto, se llevaron a cabo censos socioeconómicos que evidenciaron que uno de los principales obstáculos para la implementación de este sistema radica en las limitaciones económicas de la población, que en su mayoría se dedica a actividades agrícolas y ganaderas, generando ingresos familiares modestos.

Con los levantamientos censales fue evidente que la población en la comunidad a lo largo de los años ha ido disminuyendo por movilización de los locales hacia otros cantones o provincias para poder percibir ingresos, esto es un indicador para tener presente en la realización de proyectos de esta envergadura ya que a largo plazo puede que no sea rentable por falta de recursos de los miembros de la zona de estudio.

Tras el censo de la población y el ajuste del número de habitantes por vivienda según los datos proporcionados por el INEC, se determinó una población actual de 322 habitantes. Con base en estos datos y utilizando el método geométrico, se calculó una tasa de crecimiento poblacional de 1.04% anual, lo que permite proyectar un aumento de la población a 439 habitantes para el año 2054.

A partir de la población proyectada, se estimó un caudal de diseño generado por la comunidad de 39.23 l/s. Este caudal requiere un tratamiento adecuado para evitar impactos negativos en la calidad de la fuente hídrica receptora. Por ello, se propuso el diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), compuesta por un desarenador (usado para la remoción de partículas sólidas en suspensión), fosa séptica tipo tanque Imhoff (se encarga de la separación y tratamiento primario de los sólidos sedimentables) y el humedal

artificial de flujo subsuperficial (tiene como propósito el tratamiento biológico secundario para mejorar los parámetros de calidad de agua antes de su descarga).

Este esquema garantiza un tratamiento eficiente de las aguas residuales, minimizando el impacto ambiental y cumpliendo con los estándares de calidad para la descarga en cuerpos hídricos naturales.

Para la planta de tratamiento se planteó uso de los humedales por ser un proceso sostenible y amigable con el medio ambiente, además de que no se requiere de estructuras mecánicas y es de fácil mantenimiento, esto último fue fundamental en el análisis y desarrollo del proyecto ya que debido a la distancia del centro de operaciones y mantenimiento de ETAPA EP se torna algo complejo el acceso hacia a la comunidad.

El proyecto también incluye el diseño de un sistema de alcantarillado pluvial, el cual se estructuró en dos redes independientes debido a las limitaciones impuestas por la topografía, que impiden consolidar una única descarga. Los caudales de diseño calculados para cada descarga son de 359.03 l/s y 617.21 l/s, respectivamente. Estos valores elevados de caudal se deben a las características climáticas de la zona de estudio, la cual registra altas precipitaciones anuales. El diseño del sistema se realizó considerando estas condiciones, asegurando la capacidad hidráulica suficiente para manejar los flujos pluviales durante eventos de lluvia intensa.

Para el desarrollo de la red de alcantarillado pluvial fue necesario realizar una evaluación de la cuenca de Hierba Buena, ya que se encuentra rodeado de una zona montañosa la cual en periodos de invierno puede aportar gran flujo de agua a los colectores, es por eso por lo que para prevenir y garantizar un sistema de alcantarillado eficiente se

propuso crear dos canales para desviar estas aguas y descarguen en quebradas cercanas para salvaguardar la red del sistema.

Con la propuesta de las redes de sistema de alcantarillado planteadas se fomenta el desarrollo de comunidades, mejora el valor de las propiedades y atrae inversiones al garantizar condiciones básicas de infraestructura en la zona, además fomenta uno de los derechos humanos que es la salud y calidad de vida en medio de un ambiente limpio.

Es importante destacar que este sistema de alcantarillado pluvial está planteado como una alternativa para la comunidad, pero su ejecución no está prevista a corto plazo debido a restricciones presupuestarias y de planificación. Sin embargo, el diseño se elaboró con base en proyecciones técnicas para garantizar su viabilidad en el futuro, adaptándose a las necesidades de la población y las características del territorio.

8. RECOMENDACIONES

Para elaborar un proyecto de este tipo es necesario hacer un reconocimiento de la zona para tener una mejor visión del proyecto y además de identificar posibles problemas que se pueden presentar.

Un sistema de saneamiento de aguas residuales conlleva consigo una gran responsabilidad, por eso se debe realizar cada cosa de manera ética y técnica con la finalidad de aportar al desarrollo de la comunidad, a la mejora de la calidad de agua y vida de la parroquia.

En los trazados de la red se debe buscar el mayor aprovechamiento de la topografía de la zona de estudio considerando las pendientes naturales y áreas de captación para guiar

de manera eficiente tanto a las aguas residuales como a las aguas pluviales sin generar ningún tipo de riesgo en las zonas habitadas.

Para poder hacer un levantamiento preciso de información se recomienda tener los catastros actualizados de la zona, con esto se obtienen datos de manera más eficiente que ayudan al desarrollo de proyectos similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carmona, R. (2013). *Diseño y construcciones de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras* (1st ed.).

Comisión Nacional del Agua. (2007). *MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO*. www.cna.gob.mx

CONAGUA. (2009). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario*. www.coangua.gob.mx

Corcho, F., & Duque, J. (1993). *Acueductos teoría y diseño*.

Córdova, C. (2022, May 25). *Tratamiento de aguas residuales – Un paso fundamental para el desarrollo sostenible*.

Dueñas, J. (2020). *TOPOGRAFÍA Y GEODESIA*. www.topografiaygeodesiajlmd.com

Duque, P., & Zagal, C. (2023). Análisis de la eficiencia de una planta de experimentación de humedal subsuperficial de flujo vertical para el tratamiento de aguas residuales. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, *6*(2), 1625–1634. https://doi.org/10.34188/bjaerv6n2-054

EPMAPS. (2023). *EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RESOLUCIÓN No. EPMAPS-2023-GG-048 EXPEDICIÓN DE LA NORMA TÉCNICA DE DRENAJE PLUVIAL, ALCANTARILLADO SANITARIO Y SEPARACIÓN DE CAUDALES PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*.

ETAPA EP. (2005). *Estudios y Diseños Finales de los Planes Maestros de Agua Potable y Saneamiento para la Ciudad de Cuenca (Ecuador). II ETAPA CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Financiamiento: BID-Fondo Especial del Japón-ETAPA*.

GAD MOLLETURO. (2015). *PDOT_MOLLETURO-2015*.

Granados, M. del P. (1987). *TECNICAS DE PROYECCIONES DE POBLACIÓN DE AREAS MENORES. APLICACION Y EVALUACION*.

Granja, E. (2017). *Diseño Urbano Arquitectónico del parque central en la comunidad Yerba Buena de la parroquia Molleturo con la aplicación de madera reciclable (Pallets) en el mobiliario*.

Guachamin, W., García, F., Arteaga, M., & Cadena, J. (2015). *DETERMINACIÓN DE ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA EQUIPO TÉCNICO 2015 DETERMINACIÓN DE ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN Contenido*.

INEC. (2010). *¿Qué es un Censo de Población y Vivienda?*

INEN. (1997). *CÓDIGO DE PRÁCTICA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL*. https://doi.org/10.07-610

INEN. (2013). *CÓDIGO DE PRÁCTICA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RUAL*. https://doi.org/10.07-610

Jerves-Cobo, R., Benedetti, L., Amerlinck, Y., Lock, K., De Mulder, C., Van Butsel, J., Cisneros, F., Goethals, P., & Nopens, I. (2020). Integrated ecological modelling for evidence-based determination of water management interventions in urbanized river basins: Case study in the Cuenca River basin (Ecuador). *Science of the Total Environment*, *709*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136067

Kadlec, R. H. ., & Wallace, S. D. . (2009). *Treatment wetlands*. CRC Press.

Krochin, S. (1986). *Diseño Hidráulico* (3rd ed.).

Kuásquer L. (2014). *LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES SAN VICENTE Y SAN FRANCISCO DE PUNÍN, CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA.*

López, R. (2003). *Elementos de diseño de acueductos y alcantarillado* (2nd ed.).

Lozano, W. (2012). *Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*.

Muñoz, A., & Hernández, A. (2002). *MANUAL DE SANEAMIENTO URALITA - SISTEMAS DE CALIDAD EN SANEAMIENTOS DE AGUAS*.

OPS. (2005). *GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN*.

OPS. (2006). *GUÍA PARA EL DISEÑO DE DESARENADORES Y SEDIMENTADORES*.

Ordoñez J. (2011). *¿QUÉ ES CUENCA HIDRÓLOGICA?*

Rabat, J. (2016). *Análisis de los modelos de diseño de los sistemas naturales de depuración*.

RIVAL. (2024). *RIVAL-PVC-TuberiasCorruvalTipoBAlcantarillado*.

Romero, J. (2000). *Tratamiento de aguas residuales*.

Sánchez, V., Palomino, P., & Malpartida, R. (2021). *Eficiencia de humedales artificiales de totora y berros sobre efluentes de granja porcícola, Perú*. Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Perú Pedro Antonio Palomino Pastrana pe.

Terán, C., Argüello, J., & Cando, C. (2020). *Gestión de Agua Potable y Saneamiento*.

Valdivieso A. (2017). *¿Qué es la divisoria de aguas?*

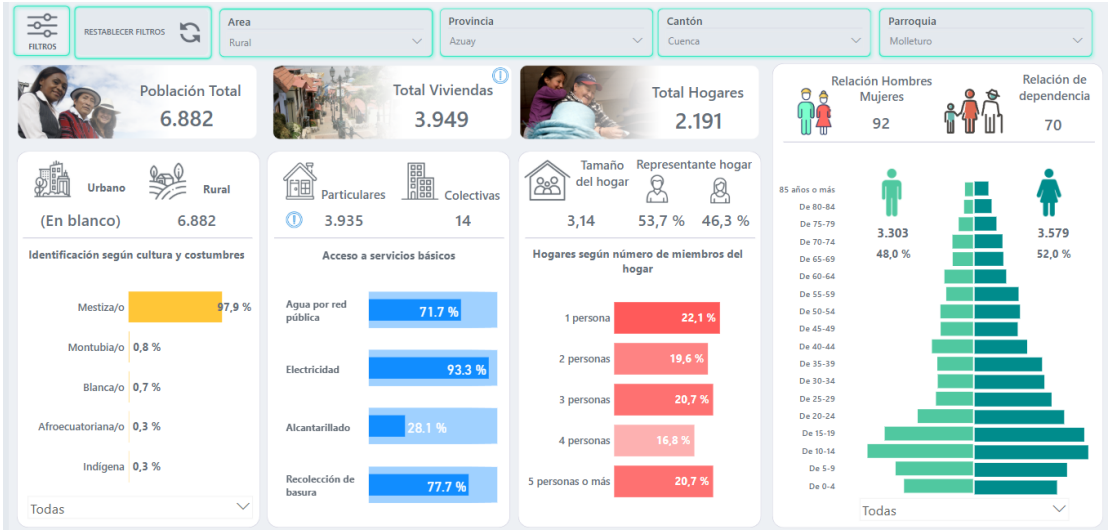
Vaxa. (2017). *Viscosidad del agua*.

Villón, M. (2005). *Diseño de Estructuras Hidráulicas*.

ANEXOS

Anexo 1

Número de habitantes/vivienda tomada del portal de la INEC



Anexo 2

Recorrido y socialización con los representantes de la comunidad



Anexo 3

Realización de censo socioeconómico



Anexo 4

Realización del censo socioeconómico



Anexo 5

Datos obtenidos del censo socioeconómico

ENCUESTA SOCIOECONÓMICA PROYECTO REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO EN HIERBA BUENA

Estimado/a beneficiario/a,

Los estudiantes de último ciclo de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana - Sede Cuenca se encuentran realizando un estudio para el Diseño de una red de alcantarillado sanitario, red de alcantarillado pluvial y planta de tratamiento de aguas residuales para la comunidad de Hierba Buena - parroquia Molleturo. Su valiosa participación en esta encuesta nos permitirá conocer mejor las necesidades de la comunidad y avanzar en este importante proyecto. Los datos recolectados en esta encuesta son estrictamente confidenciales y se usarán con fines de estudio en el proyecto de titulación y en ningún caso con fines fiscales.

Le agradecemos de antemano por su colaboración y por brindarnos su tiempo para responder a esta ficha socioeconómica.

I. DATOS GENERALES

Fecha (d/m/a):	30/10/2024		Encuestador:	S. Guiracoha, J. Cochancela		Supervisor: Ing. Rubén Jerves		Encuestas: 85	
1.1. Parroquia:	Molleturo			**1.2.** Nombre del sector:	Hierba Buena				

II. IDENTIFICACIÓN

Género:	Masculino:	48		Femenino:	33		Otro:	4	
2.1. El encuestado es:		Jefe de hogar:	81	Cónyugue:			Otro:	4	

III. DATOS DE LA VIVIENDA

3.1. La vivienda es:	[1] Propia	85	[2] Arrendada		[3] Gratuita		[4] Por servicios		[5] Otra
3.2. Uso de la vivienda:	[1] Residencial	83	[2] Comercial		[3] Industrial	1	[4] Mixta	1	
3.3. Tipo de vivienda:	[1] Casa o villa	61	[2] Media agua	21	[3] Otra	3			
3.4. Camino de acceso a la vivienda:	[1] Pavimento		[2] Asfalto	13	[3] Tierra	71	[4] Adoquín	1	[5] Otro
3.5 Número de familias que habitan en la vivienda:			**3.6.** Número de personas que habitan en la vivienda:				**3.7.** Número de pisos:		
	Una Familia:	43			Personas:	202			Un piso: 68
	Sin datos:	42			Sin datos:	38			Dos pisos: 15
									Tres pisos: 2

IV. CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR

4.1. Número de miembros perceptores de ingresos	Un miembro:	13	Dos miembros:	10	Cuatro miembros:	2	Encuesta sin datos:	60
4.2 Actividad del Jefe del Hogar	Jornada Diaria:	4	Agricultura:	13	Jornalero:	1	Albañil:	2
	Quehaceres Domésticos:	3	Ganadero:	1	Chofer:	1	Encuesta sin datos:	60
4.3 Ingreso mensual familiar	$100	2	$200	2	$300	5		
	$400	3	$500	2	Encuesta sin datos:	71		
4.4 Otros ingresos (Bono, arriendos, remesas, etc)	Bono		Otros		Encuesta sin datos:	41		

V. SUMINISTRO DE AGUA

El agua que llega a su domicilio proviene de:			
5.1. Empresa pública	**5.3.** Otras fuentes (río, acequia, canal, aguas lluvia)		**5.5.** Tanquero
5.2. Pozo	**5.4.** Juntas de Agua/Organizaciones comunitarias/Gad Parroquial	84	

VI. CONDICIONES DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

¿Qué sistema o método utiliza actualmente para el tratamiento de las aguas residuales en su hogar?			
6.1. Pozo séptico 74	**6.3.** Biodigestor	**6.5.** Red de alcantarillado	
6.2. Letrina	**6.4.** Descarga directa (quebradas/terrenos/ríos)	Encuesta sin datos:	11

VIII. CONDICIONES DE AGUA LLUVIA

¿Ha experimentado problemas de drenaje o de inundaciones en su área?					
Si	54	No		Encuesta sin datos:	26

VII. OPINIONES RESPECTO AL PROYECTO DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

8.1. ¿Considera importante la implementación de un sistema de alcantarillado?						
	Si	47	No		Encuesta sin datos	38
8.2. ¿Cree que la planta de tratamiento beneficiará a la comunidad?						
	Si	41	No		Encuesta sin datos	44
8.3. ¿Que beneficios espera de la planta de tratamiento? (Marque las que apliquen)						
	8.3.1 Mejora en la salud pública	40		**8.3.3** Protección del medio ambiente	Encuesta sin datos	44
	8.3.2 Aumento de la calidad de vida	1		**8.3.4** Generación de empleo		
8.4. ¿Estaría dispuesto a contribuir económicamente para la implementación de la red y el mantenimiento del sistema?						
	Si	41	No	0	Encuesta sin datos	44

OBSERVACIONES

◇ Las personas que respondieron a las encuestas tienen agua de Gulacpamba, y las que no, el comunero proporcionaba la información que conocía. Así mismo, los pozos sépticos son de un mínimo de 7 años, lo que indica que están colapsados. Finalmente, al momento de levantar las fichas existió dificultades porque el catastro está incorrecto.
◇ Casas abandonadas - Predios: 201 - 055 - 082 - 228 - 111 - 049 - 237 - 250 - 016 - 498 - 533 - 229 - 239 - 201 - 289 - 211 - 231 - 240 - 242.
◇ Predio 015, paso de servidumbre.
◇ Predio 002 es de uso comunitario y pertenece a la Comunidad de Hierba Buena.
◇ Predio 267, existe una casa nueva.
◇ Predio 258, existe 2 casas.
◇ Predio 264, casa no considerada previamente en el diseño.
◇ Predio 545, casa en construcción.
◇ Predio 111 no tiene servicio de agua.
◇ La dueña de los predios 455 y 292 tiene dos casas por compra.
◇ Al lado del predio 542 existe el predio de Carlos Galarza sin catastro.

Anexo 6

Toma de muestras del cuerpo receptor de la PTAR





Anexo 7

Excel del alcantarillado sanitario

	DES. DEL TRAMO			ÁREA		CAUDAL SANITARIO					Caudal medio diario (Qmd)		Caudal Doméstico	Caudal Industrial	Caudal Comercial	Caudal Institucional	Caudal Conex. Erradas	Caudal Infiltración	Caudal Medio Diario	Caudales grandes usuarios	Caudal Medio Diario Final
						Densidad		Población servida		Dotación											
PERFILES EN CIVIL 3D	POZO INICIO	POZO FIN	L [m]	Parcial a (Ha)	Acumulado A (Ha)	Actual Hab/Ha	Futura Hab/Ha	Actual [hab]	Futura [hab]	[lt/hab/día]	Actual [lt/s]	Futuro [lt/s]	Qd [lt/s]	QI [lt/s]	Qc [lt/s]	QIN [lt/s]	Qerra (Q2) [lt/s]	QINF [lt/s]	QmD [lt/s]	QSn [lt/s]	QmDn [lt/s]
TRAMO #1	P1	P2	16.64	0.12	0.12	28.29	38.57	3	5	150	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.0003	0.00	0.15	0.00	0.15
	P2	P3	10.66	0.02	0.14	28.29	38.57	4	5	150	0.01	0.01	0.01	0.06	0.06	0.06	0.0003	0.01	0.18	0.00	0.19
	P3	P4	40.75	0.12	0.26	28.29	38.57	7	10	150	0.01	0.02	0.02	0.10	0.11	0.11	0.0006	0.01	0.33	0.00	0.34
	P4	P5	39.86	0.23	0.49	28.29	38.57	14	19	150	0.02	0.03	0.02	0.20	0.20	0.20	0.0011	0.02	0.62	0.00	0.64
	P5	P6	22.00	0.12	0.61	28.29	38.57	17	24	150	0.03	0.04	0.03	0.24	0.25	0.25	0.0014	0.03	0.78	0.00	0.81
	P6	P7	15.66	0.05	0.66	28.29	38.57	19	25	150	0.03	0.04	0.03	0.26	0.27	0.27	0.0014	0.03	0.84	0.00	0.87
	P7	P8	11.40	0.03	0.69	28.29	38.57	20	27	150	0.03	0.05	0.04	0.28	0.28	0.28	0.0016	0.03	0.88	0.00	0.91
	P8	P9	40.80	0.13	0.82	28.29	38.57	23	32	150	0.04	0.06	0.05	0.33	0.34	0.34	0.0019	0.03	1.05	0.00	1.08
	P9	P10	40.96	0.13	0.95	28.29	38.57	27	37	150	0.05	0.06	0.05	0.38	0.39	0.39	0.0021	0.04	1.21	0.00	1.25
	P10	P11	39.56	0.12	1.07	28.29	38.57	30	41	150	0.05	0.07	0.06	0.43	0.44	0.44	0.0024	0.04	1.36	0.00	1.40
	P11	P13	22.31	0.07	1.14	28.29	38.57	32	44	150	0.06	0.08	0.06	0.46	0.47	0.47	0.0025	0.05	1.45	0.00	1.50
TRAMO #11	P12	P13	17.44	0.07	0.07	28.29	38.57	2	3	150	0.00	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.0002	0.00	0.09	0.00	0.09
	P13	P14	12.71	0.06	1.27	28.29	38.57	36	49	150	0.06	0.09	0.07	0.51	0.52	0.52	0.0028	0.05	1.62	0.00	1.67
TRAMO #12	P16	P15	50.31	0.16	0.16	28.29	38.57	5	6	150	0.01	0.01	0.01	0.06	0.07	0.07	0.0003	0.01	0.20	0.00	0.21
	P15	P14	15.23	0.05	0.21	28.29	38.57	6	8	150	0.01	0.01	0.01	0.08	0.09	0.09	0.0005	0.01	0.26	0.00	0.27
TRAMO #13	P14	P17	28.07	0.14	1.62	28.29	38.57	46	62	150	0.08	0.11	0.09	0.65	0.66	0.66	0.0036	0.07	2.06	0.00	2.13
	P17	P18	57.64	0.37	1.99	28.29	38.57	56	77	150	0.10	0.13	0.10	0.80	0.82	0.82	0.0045	0.08	2.53	0.00	2.61
	P18	P19	34.13	0.12	2.11	28.29	38.57	60	81	150	0.10	0.14	0.11	0.84	0.87	0.87	0.0047	0.09	2.69	0.00	2.78
	P19	P20	16.19	0.07	2.18	28.29	38.57	62	84	150	0.11	0.15	0.12	0.87	0.89	0.89	0.0049	0.09	2.78	0.00	2.87
TRAMO #14	P21	P20	64.29	0.33	0.33	28.29	38.57	9	13	150	0.02	0.02	0.02	0.13	0.14	0.14	0.0008	0.01	0.42	0.00	0.43
	P20	P27	64.24	0.09	2.60	28.29	38.57	74	100	150	0.13	0.17	0.14	1.04	1.07	1.07	0.0058	0.11	3.31	0.00	3.42
TRAMO #15	P22	P23	20.63	0.27	0.27	28.29	38.57	8	10	150	0.01	0.02	0.02	0.11	0.11	0.11	0.0006	0.01	0.35	0.00	0.36
	P23	P24	31.82	0.19	0.46	28.29	38.57	13	18	150	0.02	0.03	0.02	0.18	0.19	0.19	0.0010	0.02	0.59	0.00	0.61
	P24	P25	25.99	0.08	0.54	28.29	38.57	15	21	150	0.03	0.04	0.03	0.22	0.22	0.22	0.0012	0.02	0.69	0.00	0.71
TRAMO #16	P28	P29	10.39	0.06	0.06	28.29	38.57	2	2	150	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.0001	0.00	0.07	0.00	0.07
	P29	P30	8.31	0.06	0.12	28.29	38.57	3	5	150	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.0003	0.00	0.15	0.00	0.15
	P30	P31	8.04	0.05	0.17	28.29	38.57	5	7	150	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.07	0.0004	0.01	0.22	0.00	0.23
	P31	P32	9.35	0.05	0.22	28.29	38.57	6	8	150	0.01	0.01	0.01	0.09	0.09	0.09	0.0005	0.01	0.28	0.00	0.29
	P32	P33	10.14	0.05	0.27	28.29	38.57	8	10	150	0.01	0.02	0.02	0.11	0.11	0.11	0.0006	0.01	0.35	0.00	0.36
	P33	P34	15.91	0.07	0.34	28.29	38.57	10	13	150	0.02	0.02	0.02	0.14	0.14	0.14	0.0008	0.01	0.43	0.00	0.44
	P34	P35	9.72	0.07	0.41	28.29	38.57	12	16	150	0.02	0.03	0.02	0.16	0.17	0.17	0.0009	0.02	0.52	0.00	0.54
TRAMO #17	P35	P36	45.24	0.27	0.68	28.29	38.57	19	26	150	0.03	0.05	0.04	0.27	0.28	0.28	0.0015	0.03	0.87	0.00	0.90
	P36	P37	61.03	0.39	1.07	28.29	38.57	30	41	150	0.05	0.07	0.06	0.43	0.44	0.44	0.0024	0.04	1.36	0.00	1.40
	P37	P38	48.78	0.29	1.36	28.29	38.57	38	52	150	0.07	0.09	0.07	0.54	0.56	0.56	0.0030	0.06	1.73	0.00	1.79
	P38	P25	25.94	0.08	1.44	28.29	38.57	41	56	150	0.07	0.10	0.08	0.58	0.59	0.59	0.0032	0.06	1.84	0.00	1.90

TRAMO #15	P25	P26	14.87	**0.05**	2.03	**28.29**	**38.57**	57	78	**150**	0.10	0.14	0.11	0.81	0.83	0.83	0.0045	0.08	2.59	0.00	2.67
	P26	P27	7.41	**0.03**	2.06	**28.29**	**38.57**	58	79	**150**	0.10	0.14	0.11	0.82	0.84	0.84	0.0046	0.08	2.63	0.00	2.71
TRAMO #14	P27	P39	12.31	**0.01**	4.67	**28.29**	**38.57**	132	180	**150**	0.23	0.31	0.25	1.87	1.91	1.91	0.0104	0.19	5.95	0.00	6.14
	P39	P42	70.48	**0.16**	4.83	**28.29**	**38.57**	137	186	**150**	0.24	0.32	0.26	1.93	1.98	1.98	0.0108	0.20	6.15	0.00	6.35
TRAMO #20	P40	P41	49.98	**0.17**	0.17	**28.29**	**38.57**	5	7	**150**	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.07	0.0004	0.01	0.22	0.00	0.23
	P41	P42	11.57	**0.02**	0.19	**28.29**	**38.57**	5	7	**150**	0.01	0.01	0.01	0.08	0.08	0.08	0.0004	0.01	0.24	0.00	0.25
	P42	P43	36.57	**0.15**	5.17	**28.29**	**38.57**	146	199	**150**	0.25	0.35	0.28	2.07	2.12	2.12	0.0115	0.21	6.59	0.00	6.80
	P43	P44	7.85	**0.04**	5.21	**28.29**	**38.57**	147	201	**150**	0.26	0.35	0.28	2.08	2.14	2.14	0.0116	0.21	6.64	0.00	6.85
	P44	P45	25.88	**0.13**	5.34	**28.29**	**38.57**	151	206	**150**	0.26	0.36	0.29	2.14	2.19	2.19	0.0119	0.22	6.80	0.00	7.02
	P45	P84	29.44	**0.09**	5.43	**28.29**	**38.57**	154	209	**150**	0.27	0.36	0.29	2.17	2.23	2.23	0.0121	0.22	6.91	0.00	7.13
TRAMO #2	P46	P47	47.68	**0.26**	0.26	**28.29**	**38.57**	7	10	**150**	0.01	0.02	0.02	0.10	0.11	0.11	0.0006	0.01	0.33	0.00	0.34
	P47	P48	22.89	**0.08**	0.34	**28.29**	**38.57**	10	13	**150**	0.02	0.02	0.02	0.14	0.14	0.14	0.0008	0.01	0.43	0.00	0.44
	P48	P49	13.23	**0.05**	0.39	**28.29**	**38.57**	11	15	**150**	0.02	0.03	0.02	0.16	0.16	0.16	0.0009	0.02	0.50	0.00	0.52
	P49	P50	21.61	**0.08**	0.47	**28.29**	**38.57**	13	18	**150**	0.02	0.03	0.02	0.19	0.19	0.19	0.0010	0.02	0.60	0.00	0.62
	P50	P51	33.96	**0.11**	0.58	**28.29**	**38.57**	16	22	**150**	0.03	0.04	0.03	0.23	0.24	0.24	0.0013	0.02	0.74	0.00	0.76
	P51	P52	17.19	**0.10**	0.68	**28.29**	**38.57**	19	26	**150**	0.03	0.05	0.04	0.27	0.28	0.28	0.0015	0.03	0.87	0.00	0.90
	P52	P53	11.62	**0.04**	0.72	**28.29**	**38.57**	20	28	**150**	0.03	0.05	0.04	0.29	0.30	0.30	0.0016	0.03	0.92	0.00	0.95
	P53	P54	15.59	**0.03**	0.75	**28.29**	**38.57**	21	29	**150**	0.04	0.05	0.04	0.30	0.31	0.31	0.0017	0.03	0.96	0.00	0.99
TRAMO #18	P54	P55	12.19	**0.03**	0.78	**28.29**	**38.57**	22	30	**150**	0.04	0.05	0.04	0.31	0.32	0.32	0.0017	0.03	0.99	0.00	1.02
	P55	P56	70.50	**0.37**	1.15	**28.29**	**38.57**	33	44	**150**	0.06	0.08	0.06	0.46	0.47	0.47	0.0025	0.05	1.47	0.00	1.52
TRAMO #19	P58	P56	36.15	**0.16**	0.16	**28.29**	**38.57**	5	6	**150**	0.01	0.01	0.01	0.06	0.07	0.07	0.0003	0.01	0.20	0.00	0.21
	P56	P57	45.77	**0.07**	1.38	**28.29**	**38.57**	39	53	**150**	0.07	0.09	0.07	0.55	0.57	0.57	0.0031	0.06	1.76	0.00	1.82
TRAMO #5	P69	P70	30.89	**0.09**	0.09	**28.29**	**38.57**	3	3	**150**	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	0.04	0.0002	0.00	0.12	0.00	0.12
	P70	P72	39.50	**0.13**	0.22	**28.29**	**38.57**	6	8	**150**	0.01	0.01	0.01	0.09	0.09	0.09	0.0005	0.01	0.28	0.00	0.29
TRAMO #7	P71	P72	16.34	**0.04**	0.04	**28.29**	**38.57**	1	2	**150**	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.0001	0.00	0.05	0.00	0.05
	P72	P73	33.27	**0.06**	0.32	**28.29**	**38.57**	9	12	**150**	0.02	0.02	0.02	0.13	0.13	0.13	0.0007	0.01	0.41	0.00	0.42
TRAMO # 4	P60	P61	63.53	**0.15**	0.15	**28.29**	**38.57**	4	6	**150**	0.01	0.01	0.01	0.06	0.06	0.06	0.0003	0.01	0.19	0.00	0.20
	P61	P62	13.49	**0.04**	0.19	**28.29**	**38.57**	5	7	**150**	0.01	0.01	0.01	0.08	0.08	0.08	0.0004	0.01	0.24	0.00	0.25
	P62	P63	54.48	**0.23**	0.42	**28.29**	**38.57**	12	16	**150**	0.02	0.03	0.02	0.17	0.17	0.17	0.0009	0.02	0.54	0.00	0.56
	P63	P64	10.71	**0.02**	0.44	**28.29**	**38.57**	12	17	**150**	0.02	0.03	0.02	0.18	0.18	0.18	0.0010	0.02	0.56	0.00	0.58
TRAMO #3	P65	P66	14.30	**0.05**	0.05	**28.29**	**38.57**	1	2	**150**	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.0001	0.00	0.06	0.00	0.06
	P66	P67	13.58	**0.03**	0.08	**28.29**	**38.57**	2	3	**150**	0.00	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.0002	0.00	0.11	0.00	0.11
	P67	P68	19.56	**0.04**	0.12	**28.29**	**38.57**	3	5	**150**	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.0003	0.00	0.15	0.00	0.15
	P68	P64	38.50	**0.06**	0.18	**28.29**	**38.57**	5	7	**150**	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.07	0.0004	0.01	0.23	0.00	0.24
TRAMO #4	P64	P74	73.27	**0.27**	0.89	**28.29**	**38.57**	25	34	**150**	0.04	0.06	0.05	0.36	0.36	0.36	0.0020	0.04	1.13	0.00	1.17
TRAMO #6	P76	P74	39.04	**0.09**	0.09	**28.29**	**38.57**	3	3	**150**	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	0.04	0.0002	0.00	0.12	0.00	0.12
	P74	P73	14.35	**0.02**	1.00	**28.29**	**38.57**	28	39	**150**	0.05	0.07	0.06	0.40	0.41	0.41	0.0023	0.04	1.28	0.00	1.32
TRAMO #9	P73	P79	55.96	**0.14**	1.46	**28.29**	**38.57**	41	56	**150**	0.07	0.10	0.08	0.58	0.60	0.60	0.0032	0.06	1.86	0.00	1.92
TRAMO #8	P75'	P77	18.48	**0.05**	0.05	**28.29**	**38.57**	1	2	**150**	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.0001	0.00	0.06	0.00	0.06
	P77	P78	22.28	**0.06**	0.11	**28.29**	**38.57**	3	4	**150**	0.01	0.01	0.01	0.04	0.05	0.05	0.0002	0.00	0.14	0.00	0.14
	P78	P79	39.73	**0.02**	0.13	**28.29**	**38.57**	4	5	**150**	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.0003	0.01	0.17	0.00	0.18
TRAMO #9	P79	P80	1.28	**0.00**	1.59	**28.29**	**38.57**	45	61	**150**	0.08	0.11	0.09	0.64	0.65	0.65	0.0035	0.07	2.03	0.00	2.10
TRAMO #10	P80	P81	18.21	**0.01**	1.60	**28.29**	**38.57**	45	62	**150**	0.08	0.11	0.09	0.64	0.66	0.66	0.0036	0.07	2.04	0.00	2.11
	P81	P82	15.41	**0.01**	1.61	**28.29**	**38.57**	46	62	**150**	0.08	0.11	0.09	0.64	0.66	0.66	0.0036	0.07	2.05	0.00	2.12
	P82	P57	52.58	**0.07**	1.68	**28.29**	**38.57**	48	65	**150**	0.08	0.11	0.09	0.67	0.69	0.69	0.0038	0.07	2.14	0.00	2.21
TRAMO #19	P57	P83	70.93	**0.13**	3.19	**28.29**	**38.57**	90	123	**150**	0.16	0.21	0.17	1.28	1.31	1.31	0.0071	0.13	4.06	0.00	4.19
	P83	P84	17.80	**0.02**	3.21	**28.29**	**38.57**	91	124	**150**	0.16	0.22	0.18	1.28	1.32	1.32	0.0072	0.13	4.09	0.00	4.22
TRAMO #21	P84	P85	16.64	**0.09**	8.73	**28.29**	**38.57**	247	337	**150**	0.43	0.59	0.47	3.49	3.58	3.58	0.0195	0.36	11.12	0.00	11.48
	P85	P86	48.67	**0.29**	9.02	**28.29**	**38.57**	255	348	**150**	0.44	0.60	0.48	3.61	3.70	3.70	0.0201	0.37	11.49	0.00	11.86
	P86	P87	23.14	**0.12**	9.14	**28.29**	**38.57**	259	353	**150**	0.45	0.61	0.49	3.66	3.75	3.75	0.0204	0.37	11.64	0.00	12.01
	P87	P88	56.60	**0.05**	9.19	**28.29**	**38.57**	260	355	**150**	0.45	0.62	0.50	3.68	3.77	3.77	0.0205	0.38	11.71	0.00	12.09
	P88	P89	56.64	**0.05**	9.24	**28.29**	**38.57**	261	356	**150**	0.45	0.62	0.50	3.70	3.79	3.79	0.0206	0.38	11.77	0.00	12.15
	P89	P90	23.84	**0.23**	9.47	**28.29**	**38.57**	268	365	**150**	0.47	0.63	0.50	3.79	3.88	3.88	0.0211	0.39	12.06	0.00	12.45
TRAMO #24	P90	P91	23.41	**0.23**	9.70	**28.29**	**38.57**	274	374	**150**	0.48	0.65	0.52	3.88	3.98	3.98	0.0216	0.40	12.36	0.00	12.76
	P91	P92	25.73	**0.12**	9.82	**28.29**	**38.57**	278	379	**150**	0.48	0.66	0.53	3.93	4.03	4.03	0.0219	0.40	12.51	0.00	12.91
	P92	P93	44.78	**0.07**	9.89	**28.29**	**38.57**	280	382	**150**	0.49	0.66	0.53	3.96	4.06	4.06	0.0221	0.41	12.60	0.00	13.01
	P93	P104	59.22	**0.09**	9.98	**28.29**	**38.57**	282	385	**150**	0.49	0.67	0.54	3.99	4.09	4.09	0.0223	0.41	12.71	0.00	13.12
TRAMO #23	P94	P95	7.02	**0.08**	0.08	**28.29**	**38.57**	2	3	**150**	0.00	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.0002	0.00	0.11	0.00	0.11
	P95	P98	26.98	**0.09**	0.17	**28.29**	**38.57**	5	7	**150**	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.07	0.0004	0.01	0.22	0.00	0.23
TRAMO #22	P96	P97	69.33	**0.39**	0.39	**28.29**	**38.57**	11	15	**150**	0.02	0.03	0.02	0.16	0.16	0.16	0.0009	0.02	0.50	0.00	0.52
	P97	P98	19.05	**0.06**	0.45	**28.29**	**38.57**	13	17	**150**	0.02	0.03	0.02	0.18	0.18	0.18	0.0010	0.02	0.57	0.00	0.59
TRAMO #23	P98	P99	42.08	**0.22**	0.84	**28.29**	**38.57**	24	32	**150**	0.04	0.06	0.05	0.34	0.34	0.34	0.0019	0.03	1.07	0.00	1.10
	P99	P100	20.87	**0.15**	0.99	**28.29**	**38.57**	28	38	**150**	0.05	0.07	0.06	0.40	0.41	0.41	0.0022	0.04	1.26	0.00	1.30
	P100	P101	46.01	**0.29**	1.28	**28.29**	**38.57**	36	49	**150**	0.06	0.09	0.07	0.51	0.52	0.52	0.0028	0.05	1.63	0.00	1.68
	P101	P102	12.58	**0.08**	1.36	**28.29**	**38.57**	38	52	**150**	0.07	0.09	0.07	0.54	0.56	0.56	0.0030	0.06	1.73	0.00	1.79
TRAMO #24	P104	P105	16.33	**0.04**	11.38	**28.29**	**38.57**	322	439	**150**	0.56	0.76	0.61	4.55	4.67	4.67	0.0254	0.47	14.49	0.00	14.96
	P105	PTAR	20.00	0	11.38	28.29	38.57	322	439	150	0.56	0.76	0.608	4.55	4.67	4.67	0.025	0.47	14.49	0	14.96

	DES. DEL TRAMO		K	Caudal Máx. Horario del día máximo	Caudal Máx. Horario Final previsto para la conexión	Caudal Máximo Horario	Qmáx	Caudal Diseño	Coeficiente mayoración	Coeficiente minoración	Caudal de Limpieza	Datos de la tubería				Relaciones hidráulicas				VELOCIDADES				COTAS						Desnivel. Delta	Salto en pozos fin de tramo	Observaciones	Radio Hidráulico	Esfuerzo Cortante	Comprobación Cortante
																TUBERÍA LLENA								TERRENO		CANAL		PROFUNDIDAD							
PERFILES EN	POZO	POZO		QmH30	QsMH30	QMH (Q1)	(Q1+Q2)	Qdiseño	K2	β1	Q/o	D. interior	D. nominal	Coeficiente rugosidad	Material	Pendiente J	Vo	Qo	Q/Qo	Y/D	V/Vo	R/Ro	V Diseño	Comprobación velocidad máxima	V mínima	Comprobación velocidad mínima	AGUAS		AGUAS		AGUAS		Z [m]			RH	τ	τ
CIVIL 3D	INICIO	FIN		[lt/s]	[lt/s]	[lt/s]	[lt/s]	[lt/s]	[adimensional]	[adimensional]	[lt/s]	Dint [m]	Dnom [mm]	n		e [%]	[m/s]	[lt/s]					[m/s]		[m/s]		Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo			[m]	[K/g/m²]	[Kg/m²]
																		Q=V*A																		
TRAMO #1	P1	P2	2.34	0.13	0.63	0.36	0.36	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.83%	3.74	183.67	0.008	6.00	0.333	0.155	1.25	Cumple	0.84	Cumple	2747.84	2746.71	2743.34	2742.21	4.50	4.50	1.13		Pozo cabecera	0.40	27.10	Cumple
	P2	P3	2.34	0.13	0.63	0.44	0.44	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.59%	3.94	193.62	0.008	6.00	0.316	0.155	1.25	Cumple	1.03	Cumple	2746.71	2745.10	2742.21	2740.60	4.50	4.50	1.61			0.40	30.11	Cumple
	P3	P4	2.34	0.13	0.63	0.80	0.80	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.67%	4.22	206.94	0.007	6.00	0.296	0.155	1.25	Cumple	1.22	Cumple	2745.10	2739.58	2740.60	2736.08	4.50	3.50	4.52			0.40	34.40	Cumple
	P4	P5	2.34	0.13	0.63	1.50	1.50	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.91%	4.27	209.78	0.007	6.00	0.292	0.155	1.25	Cumple	1.25	Cumple	2738.58	2734.24	2736.08	2731.54	3.50	2.70	4.54			0.40	35.35	Cumple
	P5	P6	2.34	0.13	0.63	1.89	1.89	1.89	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.72%	3.98	195.27	0.010	6.00	0.395	0.155	1.57	Cumple	1.57	Cumple	2734.24	2731.65	2731.54	2729.15	2.70	2.50	2.39			0.40	30.63	Cumple
	P6	P7	2.34	0.13	0.63	2.03	2.03	2.03	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.94%	3.49	171.29	0.012	7.00	0.385	0.181	1.34	Cumple	1.34	Cumple	2731.65	2730.22	2729.15	2727.52	2.50	2.70	1.63			0.37	21.78	Cumple
	P7	P8	2.34	0.13	0.63	2.13	2.14	2.14	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.41%	3.62	177.93	0.012	7.00	0.380	0.181	1.41	Cumple	1.41	Cumple	2730.22	2728.79	2727.52	2726.09	2.70	2.70	1.43			0.37	23.50	Cumple
	P8	P9	2.34	0.13	0.63	2.52	2.52	2.52	1.8	0.75	0.05	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.20%	4.34	213.17	0.012	7.00	0.385	0.181	1.67	Cumple	1.67	Cumple	2728.79	2724.36	2726.09	2722.36	2.70	2.00	3.73			0.37	33.73	Cumple
	P9	P10	2.34	0.13	0.63	2.92	2.92	2.92	1.8	0.75	0.07	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.67%	4.02	197.16	0.015	8.00	0.395	0.205	1.59	Cumple	1.59	Cumple	2724.36	2721.14	2722.36	2719.14	2.00	2.00	3.22			0.34	26.94	Cumple
	P10	P11	2.34	0.13	0.63	3.28	3.28	3.28	1.8	0.75	0.07	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.54%	3.93	192.98	0.017	9.00	0.381	0.230	1.50	Cumple	1.50	Cumple	2721.14	2718.17	2719.14	2716.17	2.00	2.00	2.97			0.32	24.29	Cumple
	P11	P13	2.34	0.13	0.63	3.52	3.52	3.52	1.8	0.75	0.08	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.60%	4.44	217.75	0.016	8.00	0.432	0.205	1.92	Cumple	1.92	Cumple	2718.17	2717.03	2716.17	2714.03	2.00	3.00	2.14			0.34	32.87	Cumple
TRAMO #11	P12	P13	2.34	0.13	0.63	0.22	0.22	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.32%	3.30	162.10	0.009	6.00	0.376	0.155	1.25	Cumple	0.94	Cumple	2716.45	2717.03	2714.95	2714.03	1.50	3.00	0.92		Pozo cabecera	0.40	21.11	Cumple
	P13	P14	2.34	0.13	0.63	3.91	3.91	3.91	1.8	0.75	0.08	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.46%	2.66	130.73	0.030	11.00	0.500	0.278	1.33	Cumple	1.33	Cumple	2717.03	2717.29	2714.03	2713.59	3.00	3.70	0.44			0.29	10.05	Cumple
TRAMO #12	P16	P15	2.34	0.13	0.63	0.50	0.50	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.92%	4.03	197.78	0.008	6.00	0.310	0.155	1.25	Cumple	1.16	Cumple	2721.40	2717.62	2718.90	2714.92	2.50	2.70	3.98		Pozo cabecera	0.40	31.42	Cumple
	P15	P14	2.34	0.13	0.63	0.64	0.64	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.82%	4.25	208.72	0.007	6.00	0.293	0.155	1.25	Cumple	0.98	Cumple	2717.62	2717.29	2714.92	2713.59	2.70	3.70	1.33			0.40	34.99	Cumple
TRAMO #13	P14	P17	2.34	0.13	0.63	4.99	5.00	5.00	1.8	0.75	0.11	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.20%	1.57	76.99	0.065	17.00	0.576	0.417	0.90	Cumple	0.90	Cumple	2717.29	2716.06	2713.59	2713.26	3.70	2.80	0.33			0.23	2.77	Cumple
	P17	P18	2.34	0.13	0.63	6.11	6.12	6.12	1.8	0.75	0.14	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.90%	2.83	138.79	0.044	14.00	0.518	0.349	1.46	Cumple	1.46	Cumple	2716.06	2712.99	2713.26	2710.99	2.80	2.00	2.27			0.26	9.98	Cumple
	P18	P19	2.34	0.13	0.63	6.50	6.50	6.50	1.8	0.75	0.14	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.81%	1.29	63.25	0.103	21.00	0.673	0.504	0.87	Cumple	0.87	Cumple	2712.99	2712.72	2710.99	2710.72	2.00	2.00	0.27			0.21	1.67	Cumple
	P19	P20	2.34	0.13	0.63	6.72	6.72	6.72	1.8	0.75	0.15	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.72%	1.21	59.63	0.11	22.00	0.691	0.525	0.84	Cumple	0.84	Cumple	2712.72	2712.60	2710.72	2710.60	2.00	2.00	0.12			0.20	1.45	Cumple
TRAMO #14	P21	P20	2.34	0.13	0.63	1.00	1.00	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.58%	1.80	88.34	0.02	9.00	0.381	0.230	0.69	Cumple	0.66	Cumple	2713.11	2712.60	2711.61	2710.60	1.50	2.00	1.01		Pozo cabecera	0.32	5.09	Cumple
	P20	P27	2.34	0.13	0.63	8.00	8.00	8.00	1.8	0.75	0.18	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.57%	1.08	53.06	0.15	26.00	0.730	0.607	0.79	Cumple	0.79	Cumple	2712.60	2712.53	2710.60	2710.23	2.00	2.30	0.37			0.18	1.05	Cumple
TRAMO #15	P22	P23	2.34	0.13	0.63	0.83	0.83	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.49%	2.67	131.29	0.01	7.00	0.371	0.181	0.99	Cumple	0.91	Cumple	2714.52	2715.80	2712.52	2711.80	2.00	4.00	0.72		Pozo cabecera	0.37	12.80	Cumple
	P23	P24	2.34	0.13	0.63	1.42	1.42	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.13%	1.52	74.71	0.02	9.00	0.450	0.230	0.69	Cumple	0.65	Cumple	2715.80	2715.44	2711.80	2711.44	4.00	4.00	0.36			0.32	3.64	Cumple
	P24	P25	2.34	0.13	0.63	1.66	1.66	1.66	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.44%	2.66	130.35	0.01	7.00	0.415	0.181	1.10	Cumple	1.10	Cumple	2715.44	2714.05	2711.44	2710.55	4.00	3.50	0.89			0.37	12.61	Cumple
TRAMO #16	P28	P29	2.34	0.13	0.63	0.17	0.17	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.18%	4.09	201.01	0.01	6.00	0.305	0.155	1.25	Cumple	0.73	Cumple	2718.76	2717.41	2716.26	2715.41	2.50	2.00	0.85		Pozo cabecera	0.40	32.45	Cumple
	P29	P30	2.34	0.13	0.63	0.36	0.36	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.84%	3.74	183.81	0.01	6.00	0.333	0.155	1.25	Cumple	0.84	Cumple	2717.41	2716.34	2715.41	2714.34	2.00	2.00	1.07			0.40	27.14	Cumple
	P30	P31	2.34	0.13	0.63	0.53	0.53	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.00%	3.20	157.15	0.01	6.00	0.390	0.155	1.25	Cumple	0.80	Cumple	2716.34	2715.94	2714.34	2713.94	2.00	2.00	0.40			0.40	19.84	Cumple
	P31	P32	2.34	0.13	0.63	0.67	0.67	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.00%	2.02	99.39	0.02	8.00	0.403	0.205	0.82	Cumple	0.73	Cumple	2715.94	2715.92	2713.94	2713.82	2.00	2.10	0.12			0.34	6.85	Cumple
	P32	P33	2.34	0.13	0.63	0.83	0.83	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.61%	2.72	133.53	0.01	7.00	0.365	0.181	0.99	Cumple	0.91	Cumple	2715.92	2715.65	2713.82	2713.45	2.10	2.20	0.37			0.37	13.24	Cumple
	P33	P34	2.34	0.13	0.63	1.03	1.03	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.64%	3.08	151.39	0.01	7.00	0.322	0.181	0.99	Cumple	1.12	Cumple	2715.65	2714.71	2713.45	2712.71	2.20	2.00	0.74			0.37	17.01	Cumple
	P34	P35	2.34	0.13	0.63	1.27	1.27	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.28%	2.59	127.28	0.01	7.00	0.383	0.181	0.99	Cumple	0.84	Cumple	2714.71	2714.39	2712.71	2712.39	2.00	2.00	0.32			0.37	12.03	Cumple
TRAMO #17	P35	P36	2.34	0.13	0.63	2.11	2.11	2.11	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.34%	2.19	107.51	0.02	9.00	0.440	0.230	0.96	Cumple	0.96	Cumple	2714.39	2713.33	2712.39	2711.33	2.00	2.00	1.06			0.32	7.54	Cumple
	P36	P37	2.34	0.13	0.63	3.28	3.28	3.28	1.8	0.75	0.07	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.60%	1.11	54.44	0.06	16.00	0.584	0.394	0.65	Cumple	0.65	Cumple	2713.33	2712.96	2711.33	2710.96	2.00	2.00	0.37			0.24	1.43	Cumple
	P37	P38	2.34	0.13	0.63	4.19	4.19	4.19	1.8	0.75	0.09	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.49%	1.00	49.20	0.09	19.00	0.644	0.461	0.65	Cumple	0.65	Cumple	2712.96	2714.52	2710.96	2710.72	2.00	3.80	0.24			0.22	1.07	Cumple
	P38	P25	2.34	0.13	0.63	4.44	4.44	4.44	1.8	0.75	0.09	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.69%	1.19	58.38	0.08	18.00	0.622	0.439	0.74	Cumple	0.74	Cumple	2714.52	2714.05	2710.72	2710.55	3.80	3.50	0.17			0.22	1.55	Cumple
TRAMO #15	P25	P26	2.34	0.13	0.63	6.25	6.25	6.25	1.8	0.75	0.14	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.84%	1.31	64.41	0.10	21.00	0.636	0.504	0.83	Cumple	0.83	Cumple	2714.05	2713.32	2710.55	2710.42	3.50	2.90	0.13			0.21	1.73	Cumple
	P26	P27	2.34	0.13	0.63	6.33	6.33	6.33	1.8	0.75	0.14	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.52%	2.27	111.57	0.06	16.00	0.550	0.394	1.25	Cumple	1.25	Cumple	2713.32	2712.53	2710.42	2710.23	2.90	2.30	0.19			0.24	6.01	Cumple
TRAMO #14	P27	P39	2.34	0.13	0.63	14.36	14.37	14.37	1.8	0.75	0.31	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.41%	0.92	45.00	0.32	38.00	0.916	0.825	0.84	Cumple	0.84	Cumple	2712.53	2712.58	2710.23	2710.18	2.30	2.40	0.05			0.15	0.61	Cumple
	P39	P42	2.34	0.13	0.63	14.86	14.87	14.87	1.8	0.75	0.32	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.51%	1.02	50.19	0.30	37.00	0.881	0.808	0.90	Cumple	0.90	Cumple	2712.58	2712.33	2710.18	2709.83	2.40	2.50	0.35			0.15	0.77	Cumple
TRAMO #20	P40	P41	2.34	0.13	0.63	0.53	0.53	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.20%	2.56	125.72	0.01	7.00	0.388	0.181	0.99	Cumple	0.80	Cumple	2713.85	2712.75	2711.85	2710.25	2.00	2.50	1.60		Pozo cabecera	0.37	11.73	Cumple
	P41	P42	2.34	0.13	0.63	0.59	0.59	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.66%	2.74	134.45	0.01	7.00	0.363	0.181	0.99	Cumple	0.89	Cumple	2712.75	2712.33	2710.25	2709.83	2.50	2.50	0.42			0.37	13.42	Cumple
	P42	P43	2.34	0.13	0.63	15.91	15.92	15.92	1.8	0.75	0.34	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.88%	1.96	96.36	0.17	27.00	0.758	0.626	1.49	Cumple	1.49	Cumple	2712.33	2711.64	2709.83	2709.14	2.50	2.50	0.69			0.18	3.38	Cumple
	P43	P44	2.34	0.13	0.63	16.02	16.03	16.03	1.8	0.75	0.35	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.85%	1.95	95.59	0.17	27.00	0.770	0.626	1.50	Cumple	1.50	Cumple	2711.64	2711.30	2709.14	2709.00	2.50	2.30	0.14			0.18	3.32	Cumple
	P44	P45	2.34	0.13	0.63	16.43	16.44	16.44	1.8	0.75	0.35	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.28%	1.62	79.51	0.21	30.00	0.820	0.684	1.33	Cumple	1.33	Cumple	2711.30	2710.67	2709.00	2708.67	2.30	2.00	0.33			0.17	2.17	Cumple
	P45	P84	2.34	0.13	0.63	16.69	16.70	16.70	1.8	0.75	0.36	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.32%	1.64	80.75	0.21	30.00	0.820	0.684	1.35	Cumple	1.35	Cumple	2710.67	2710.28	2708.67	2708.28	2.00	2.00	0.39			0.17	2.24	Cumple
TRAMO #2	P46	P47	2.34	0.13	0.63	0.80	0.80	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.98%	3.50	171.86	0.01	6.00	0.356	0.155	1.25	Cumple	1.22	Cumple	2734.60	2729.25	2730.10	2727.25	4.50	2.00	2.85		Pozo cabecera	0.40	23.72	Cumple
	P47	P48	2.34	0.13	0.63	1.03	1.03	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.57%	3.67	180.14	0.01	6.00	0.340	0.155	1.25	Cumple	1.12	Cumple	2729.25	2727.75	2727.25	2725.75	2.00	2.00	1.50			0.40	26.06	Cumple
	P48	P49	2.34	0.13	0.63	1.22	1.22	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.57%	3.06	150.24	0.01	7.00	0.324	0.181	0.99	Cumple	1.01	Cumple	2727.75	2727.15	2725.75	2725.15	2.00	2.00	0.60			0.37	16.76	Cumple
	P49	P50	2.34	0.13	0.63	1.45	1.45	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.31%	3.30	161.95	0.01	6.00	0.378	0.155	1.25	Cumple	1.20	Cumple	2727.15	2726.00	2725.15	2724.00	2.00	2.00	1.15			0.40	21.07	Cumple
	P50	P51	2.34	0.13	0.63	1.78	1.78	1.78	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.21%	3.27	160.42	0.01	7.00	0.360	0.181	1.18	Cumple	1.18	Cumple	2726.00	2724.23	2724.00	2722.23	2.00	2.00	1.77			0.37	19.10	Cumple
	P51	P52	2.34	0.13	0.63	2.11	2.11	2.11	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.70%	2.75	135.19	0.02	8.00	0.416	0.205	1.15	Cumple	1.15	Cumple	2724.23	2723.60	2722.23	2721.60	2.00	2.00	0.63			0.34	12.67	Cumple
	P52	P53	2.34	0.13	0.63	2.22	2.22	2.22	1.8	0.75	0.04	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.74%	3.98	195.52	0.01	7.00	0.369	0.181	1.47	Cumple	1.47	Cumple	2723.60	2722.70	2721.60	2720.30	2.00	2.40	1.30			0.37	28.38	Cumple
	P53	P54	2.34	0.13	0.63	2.31	2.31	2.31	1.8	0.75	0.05	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.79%	3.45	169.11	0.01	8.00	0.364	0.205	1.25	Cumple	1.25	Cumple	2722.70	2721.40	2720.30	2719.40	2.40	2.00	0.90			0.34	19.82	Cumple

TRAMO #18	P54	P55	2.34	0.13	0.63	2.39	2.39	2.39	1.8	0.75	0.05	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.03%	2.49	122.34	0.02	9.00	0.439	0.230	1.09	Cumple	1.09	Cumple	2721.40	2721.03	2719.40	2719.03	2.00	2.00	0.37			0.32	9.76	Cumple
	P55	P56	2.34	0.13	0.63	3.55	3.55	3.55	1.8	0.75	0.08	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.97%	3.50	171.72	0.02	9.00	0.464	0.230	1.62	Cumple	1.62	Cumple	2721.03	2716.83	2719.03	2714.83	2.00	2.00	4.20			0.32	19.24	Cumple
TRAMO #19	P58	P56	2.34	0.13	0.63	0.50	0.50	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.67%	2.34	114.84	0.01	8.00	0.349	0.205	0.82	Cumple	0.76	Cumple	2717.80	2716.83	2715.80	2714.83	2.00	2.00	0.97		Pozo cabecera	0.34	9.14	Cumple
	P56	P57	2.34	0.13	0.63	4.25	4.25	4.25	1.8	0.75	0.09	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.76%	3.72	182.73	0.02	10.00	0.447	0.254	1.66	Cumple	1.66	Cumple	2716.83	2714.04	2714.83	2712.04	2.00	2.00	2.79			0.31	20.63	Cumple
TRAMO #5	P69	P70	2.34	0.13	0.63	0.28	0.28	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.40%	3.89	191.18	0.01	6.00	0.320	0.155	1.25	Cumple	1.18	Cumple	2725.28	2723.00	2723.28	2721.00	2.00	2.00	2.28		Pozo cabecera	0.40	29.36	Cumple
	P70	P72	2.34	0.13	0.63	0.67	0.67	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.40%	3.89	191.18	0.01	6.00	0.320	0.155	1.25	Cumple	1.02	Cumple	2723.00	2720.58	2721.00	2718.08	2.00	2.50	2.92			0.40	29.36	Cumple
TRAMO #7	P71	P72	2.34	0.13	0.63	0.11	0.11	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.50%	4.17	204.90	0.01	6.00	0.299	0.155	1.25	Cumple	1.37	Cumple	2720.96	2720.58	2719.46	2718.08	1.50	2.50	1.38		Pozo cabecera	0.40	33.72	Cumple
	P72	P73	2.34	0.13	0.63	0.97	0.97	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.03%	3.80	186.34	0.01	6.00	0.329	0.155	1.25	Cumple	1.06	Cumple	2720.58	2719.45	2718.08	2715.75	2.50	3.70	2.33			0.40	27.89	Cumple
TRAMO # 4	P60	P61	2.34	0.13	0.63	0.47	0.47	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.37%	4.38	215.13	0.01	5.00	0.373	0.130	1.63	Cumple	1.10	Cumple	2739.04	2731.31	2735.54	2728.61	3.50	2.70	6.93		Pozo cabecera	0.44	40.79	Cumple
	P61	P62	2.34	0.13	0.63	0.59	0.59	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.57%	3.94	193.37	0.01	6.00	0.317	0.155	1.25	Cumple	0.89	Cumple	2731.31	2728.89	2728.61	2726.69	2.70	2.00	1.72			0.40	30.03	Cumple
	P62	P63	2.34	0.13	0.63	1.30	1.30	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.96%	3.76	185.41	0.01	6.00	0.330	0.155	1.25	Cumple	1.42	Cumple	2728.89	2725.11	2726.89	2722.41	2.00	2.70	4.48			0.40	27.61	Cumple
	P63	P64	2.34	0.13	0.63	1.36	1.36	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.77%	2.78	136.46	0.01	7.00	0.357	0.181	0.99	Cumple	0.90	Cumple	2725.11	2725.00	2722.41	2722.00	2.70	3.00	0.41			0.37	13.82	Cumple
TRAMO #3	P65	P66	2.34	0.13	0.63	0.14	0.14	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.55%	2.29	112.23	0.01	8.00	0.357	0.205	0.82	Cumple	0.61	Cumple	2729.37	2728.01	2725.37	2725.01	4.00	3.00	0.36			0.34	8.73	Cumple
	P66	P67	2.34	0.13	0.63	0.25	0.25	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.79%	3.13	153.81	0.01	6.00	0.398	0.155	1.25	Cumple	1.06	Cumple	2728.01	2726.96	2725.01	2724.26	3.00	2.70	0.75			0.40	19.00	Cumple
	P67	P68	2.34	0.13	0.63	0.36	0.36	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.29%	2.97	145.57	0.01	7.00	0.335	0.181	0.99	Cumple	0.84	Cumple	2726.96	2725.52	2724.26	2723.52	2.70	2.00	0.74			0.37	15.73	Cumple
	P68	P64	2.34	0.13	0.63	0.56	0.56	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.93%	2.84	139.32	0.01	7.00	0.350	0.181	0.99	Cumple	0.84	Cumple	2725.52	2725.00	2723.52	2722.00	2.00	3.00	1.52			0.37	14.41	Cumple
TRAMO #4	P64	P74	2.34	0.13	0.63	2.75	2.75	2.75	1.8	0.75	0.05	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.37%	4.14	203.33	0.01	8.00	0.361	0.205	1.49	Cumple	1.49	Cumple	2725.00	2719.29	2722.00	2715.89	3.00	3.40	6.11			0.34	28.66	Cumple
TRAMO #6	P76	P74	2.34	0.13	0.63	0.28	0.28	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.40%	2.22	108.88	0.01	8.00	0.368	0.205	0.82	Cumple	0.64	Cumple	2718.33	2719.29	2716.83	2715.89	1.50	3.40	0.94		Pozo cabecera	0.34	8.22	Cumple
	P74	P73	2.34	0.13	0.63	3.08	3.08	3.08	1.8	0.75	0.07	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	1.01%	1.44	70.63	0.04	14.00	0.513	0.349	0.74	Cumple	0.74	Cumple	2719.29	2719.45	2715.89	2715.75	3.40	3.70	0.14			0.26	2.59	Cumple
TRAMO #9	P73	P79	2.34	0.13	0.63	4.50	4.50	4.50	1.8	0.75	0.09	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.09%	3.23	158.56	0.03	11.00	0.474	0.278	1.53	Cumple	1.53	Cumple	2719.45	2714.91	2715.75	2712.91	3.70	2.00	2.84			0.29	14.78	Cumple
TRAMO #8	P75	P77	2.34	0.13	0.63	0.14	0.14	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.17%	2.92	143.52	0.01	7.00	0.340	0.181	0.99	Cumple	0.61	Cumple	2718.69	2717.92	2716.69	2715.92	2.00	2.00	0.77		Pozo cabecera	0.37	15.29	Cumple
	P77	P78	2.34	0.13	0.63	0.33	0.33	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.60%	4.44	217.75	0.01	5.00	0.369	0.130	1.63	Cumple	1.42	Cumple	2717.92	2715.79	2715.92	2713.79	2.00	2.00	2.13			0.44	41.79	Cumple
	P78	P79	2.34	0.13	0.63	0.41	0.41	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.23%	2.14	104.95	0.01	8.00	0.381	0.205	0.82	Cumple	0.63	Cumple	2715.79	2714.91	2713.79	2712.91	2.00	2.00	0.88			0.34	7.63	Cumple
TRAMO #9	P79	P80	2.34	0.13	0.63	4.91	4.92	4.92	1.8	0.75	0.11	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	3.05%	2.50	122.74	0.04	13.00	0.524	0.325	1.31	Cumple	1.31	Cumple	2714.91	2714.87	2712.91	2712.87	2.00	2.00	0.04			0.27	8.12	Cumple
TRAMO #10	P80	P81	2.34	0.13	0.63	4.94	4.94	4.94	1.8	0.75	0.11	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.92%	1.37	67.41	0.07	18.00	0.599	0.439	0.82	Cumple	0.82	Cumple	2714.87	2715.50	2712.87	2712.70	2.00	2.80	0.17			0.22	2.06	Cumple
	P81	P82	2.34	0.13	0.63	4.97	4.97	4.97	1.8	0.75	0.11	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.19%	2.93	143.86	0.03	12.00	0.509	0.302	1.49	Cumple	1.49	Cumple	2715.50	2714.06	2712.70	2712.06	2.80	2.00	0.64			0.28	11.63	Cumple
	P82	P57	2.34	0.13	0.63	5.17	5.17	5.17	1.8	0.75	0.11	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	0.59%	1.10	53.98	0.10	20.00	0.673	0.482	0.74	Cumple	0.74	Cumple	2714.06	2713.74	2712.06	2711.44	2.00	2.30	0.62			0.21	1.25	Cumple
TRAMO #19	P57	P83	2.34	0.13	0.63	9.81	9.81	9.81	1.8	0.75	0.22	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.22%	2.94	144.37	0.07	17.00	0.603	0.417	1.77	Cumple	1.77	Cumple	2714.04	2710.75	2712.04	2708.45	2.00	2.30	3.59			0.23	9.75	Cumple
	P83	P84	2.34	0.13	0.63	9.88	9.89	9.89	1.8	0.75	0.22	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.70%	2.35	115.48	0.09	19.00	0.647	0.461	1.52	Cumple	1.52	Cumple	2710.75	2710.28	2708.75	2708.28	2.00	2.00	0.47			0.22	5.88	Cumple
TRAMO #21	P84	P85	2.34	0.13	0.63	26.87	26.89	26.89	1.8	0.75	0.58	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.77%	2.38	116.97	0.23	32.00	0.833	0.721	1.99	Cumple	1.99	Cumple	2710.28	2709.82	2708.28	2707.82	2.00	2.00	0.46			0.16	4.52	Cumple
	P85	P86	2.34	0.13	0.63	27.74	27.76	27.76	1.8	0.75	0.59	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.80%	2.40	117.60	0.24	33.00	0.820	0.739	1.97	Cumple	1.97	Cumple	2709.82	2708.45	2707.82	2706.45	2.00	2.00	1.37			0.16	4.49	Cumple
	P86	P87	2.34	0.13	0.63	28.10	28.12	28.12	1.8	0.75	0.61	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	5.12%	3.24	159.03	0.18	28.00	0.772	0.646	2.50	Cumple	2.50	Cumple	2708.45	2707.27	2706.45	2705.27	2.00	2.00	1.18			0.18	9.01	Cumple
	P87	P88	2.34	0.13	0.63	28.29	28.31	28.31	1.8	0.75	0.61	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.14%	3.55	174.15	0.16	27.00	0.746	0.626	2.65	Cumple	2.65	Cumple	2707.27	2703.80	2705.27	2701.80	2.00	2.00	3.47			0.18	11.03	Cumple
	P88	P89	2.34	0.13	0.63	28.43	28.45	28.45	1.8	0.75	0.61	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	4.50%	3.04	149.09	0.19	29.00	0.793	0.665	2.41	Cumple	2.41	Cumple	2703.80	2701.25	2701.80	2699.25	2.00	2.00	2.55			0.17	7.77	Cumple
	P89	P90	2.34	0.13	0.63	29.13	29.15	29.15	1.8	0.75	0.63	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.87%	4.02	197.16	0.15	25.00	0.756	0.567	3.04	Cumple	3.04	Cumple	2701.25	2699.38	2699.25	2697.38	2.00	2.00	1.87			0.19	14.76	Cumple
TRAMO #24	P90	P91	2.34	0.13	0.63	29.85	29.87	29.87	1.8	0.75	0.65	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.19%	4.34	213.05	0.14	25.00	0.717	0.567	3.11	Cumple	3.11	Cumple	2699.38	2697.24	2697.38	2695.24	2.00	2.00	2.14			0.19	17.23	Cumple
	P91	P92	2.34	0.13	0.63	30.21	30.23	30.23	1.8	0.75	0.65	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.16%	4.33	212.71	0.14	25.00	0.727	0.587	3.15	Cumple	3.15	Cumple	2697.24	2694.89	2695.24	2692.89	2.00	2.00	2.35			0.19	17.18	Cumple
	P92	P93	2.34	0.13	0.63	30.43	30.45	30.45	1.8	0.75	0.66	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.30%	4.37	214.32	0.14	25.00	0.727	0.587	3.17	Cumple	3.17	Cumple	2694.89	2690.75	2692.89	2688.75	2.00	2.00	4.14			0.19	17.44	Cumple
	P93	P104	2.34	0.13	0.63	30.71	30.73	30.73	1.8	0.75	0.66	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.98%	4.29	210.61	0.15	25.00	0.746	0.567	3.20	Cumple	3.20	Cumple	2690.75	2685.45	2688.75	2683.45	2.00	2.00	5.30			0.19	16.84	Cumple
TRAMO #23	P94	P95	2.34	0.13	0.63	0.25	0.25	1.50	1.8	0.75	0.00	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.90%	3.76	184.61	0.01	6.00	0.332	0.155	1.25	Cumple	1.06	Cumple	2707.16	2707.18	2705.66	2705.18	1.50	2.00	0.48		Pozo cabecera	0.40	27.37	Cumple
	P95	P98	2.34	0.13	0.63	0.53	0.53	1.50	1.8	0.75	0.01	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	2.50%	2.26	111.12	0.01	8.00	0.360	0.205	0.82	Cumple	0.80	Cumple	2707.18	2706.50	2705.18	2704.50	2.00	2.00	0.68			0.34	8.56	Cumple
TRAMO #22	P96	P97	2.34	0.13	0.63	1.22	1.22	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.06%	4.06	199.53	0.01	6.00	0.307	0.155	1.25	Cumple	1.33	Cumple	2713.32	2707.75	2711.32	2705.75	2.00	2.00	5.57		Pozo cabecera	0.40	31.98	Cumple
	P97	P98	2.34	0.13	0.63	1.39	1.39	1.50	1.8	0.75	0.03	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	6.58%	3.67	180.28	0.01	6.00	0.340	0.155	1.25	Cumple	1.16	Cumple	2707.75	2706.50	2705.75	2704.50	2.00	2.00	1.25			0.40	26.10	Cumple
TRAMO #23	P98	P99	2.34	0.13	0.63	2.58	2.58	2.58	1.8	0.75	0.05	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	7.28%	3.86	189.63	0.01	8.00	0.363	0.205	1.40	Cumple	1.40	Cumple	2706.50	2704.14	2704.50	2701.44	2.00	2.70	3.06			0.34	24.92	Cumple
	P99	P100	2.34	0.13	0.63	3.05	3.05	3.05	1.8	0.75	0.07	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.30%	4.12	202.47	0.02	8.00	0.402	0.205	1.66	Cumple	1.66	Cumple	2704.14	2703.22	2701.44	2699.72	2.70	3.50	1.72			0.34	28.42	Cumple
	P100	P101	2.34	0.13	0.63	3.94	3.94	3.94	1.8	0.75	0.08	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.53%	4.18	205.26	0.02	9.00	0.431	0.230	1.80	Cumple	1.80	Cumple	2703.22	2700.60	2699.72	2695.80	3.50	4.80	3.92			0.32	27.48	Cumple
	P101	P102	2.34	0.13	0.63	4.19	4.19	4.19	1.8	0.75	0.09	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	8.68%	4.22	207.06	0.02	9.00	0.454	0.230	1.92	Cumple	1.92	Cumple	2700.60	2698.72	2695.80	2693.72	4.80	5.00	2.08			0.32	27.97	Cumple
TRAMO #24	P104	P105	2.34	0.13	0.63	35.01	35.04	35.04	1.8	0.75	0.76	0.250	280.00	0.011	Tub. PVC	9.83%	4.49	220.35	0.16	26.00	0.770	0.607	3.45	Cumple	3.45	Cumple	2685.45	2683.85	2683.45	2681.85	2.00	2.00	1.60			0.18	18.04	Cumple
	P105	PTAR	2.34	0.13	0.63	35.01	35.04	39.23	1.80	0.75	0.76	0.25	280.00	0.01	Tub.PVC	0.10	4.49	220.35	0.16	26.00	0.77	0.61	3.45	Cumple	3.45	Cumple	2685.45	2683.85	2683.45	2681.85	2.00	2.00	1.60					

Anexo 8

Excel del canal de rugosidad artificial

CANAL DE RUGOSIDAD ARTIFICIAL

Q diseño	***Qd***	m^3/s	**0.1**	360 m3/h
Cota de salida	Y_1	[m.s.n.m]	**2693.72**	
Cota de llegada	Y_2	[m.s.n.m]	**2683.45**	
Longitud del tramo	***L***	[m]	**53.5**	

Pendiente	**19.20%**

CONDICIONES NATURALES CANAL RECTANGULAR

b =	0.3046	[m]
b =	30.46	[cm]

Dadenkov $b = 0.765 * Q^{2/5}$

b=	0.30	[m]	seria el B calculado constructivo

$$\frac{Q.n}{S^{1/2}} = \frac{(by)^{5/3}}{(b+2y)^{2/3}}$$

y =	**0.08**	[m]
Hormigón (n) =	0.015	

L. Izquierdo	**L. Derecho**	**Error**
0.003423599	0.003423599	-7.3473E-11

V =	**4.10**	**[m/s]**

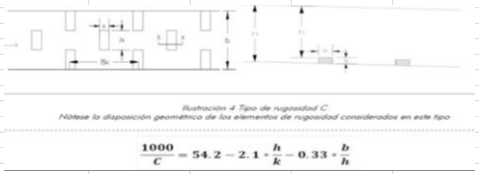


Ilustración 4 Tipo de rugosidad C
Nótese la disposición geométrica de los elementos de rugosidad considerados en este tipo

$$\frac{1000}{C} = 54.2 - 2.1 * \frac{h}{k} - 0.33 * \frac{b}{h}$$

CONDICIONES DE RUGOSIDAD ARTIFICIAL

k =	**0.015**	[m]
h =	0.07	[m]
h / k =	4.34	
b / h=	4.67	

C1 = 21.23

$$\frac{1000}{C} = 54.2 - 2.1 * \frac{h}{k} - 0.33 * \frac{b}{h}$$

k (rugosidad) =	**0.025**	

L. Izquierdo	**L. Derecho**	**Error**
47.10315591	47.10315718	-1.2643E-06

Tipo		h/k	Valores de C para diferentes proporciones de b/h											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		5	11.85	12.00	12.20	12.38	12.56	12.76	12.95	13.16	13.37	13.59	13.87	14.04
		6	12.79	12.97	13.20	13.39	13.61	13.83	14.06	14.31	14.56	14.81	15.08	15.36
		7	13.85	14.08	14.33	14.58	14.84	15.11	15.38	15.67	15.97	16.29	16.61	16.96
sen α	Factor corrección	8	15.13	15.40	15.70	16.00	16.31	16.64	16.98	17.33	17.70	18.08	18.48	18.90
		9	16.67	17.01	17.36	17.73	18.12	18.52	18.94	19.38	19.84	20.33	20.83	21.37
0.4—0.06	1.33	10	18.55	18.98	19.42	19.88	20.37	20.88	21.41	21.98	22.57	22.30	23.87	24.57
0.1	1.25	11	20.92	21.46	22.03	22.62	23.26	23.92	24.63	25.38	26.18	27.03	27.93	28.90
mayor a 0.15	1	12	23.98	24.69	25.45	26.25	27.10	28.01	28.99	30.03	31.15	32.36	33.67	35.09
C		3	20.70	20.58	20.45	20.33	20.16	20.04	19.92	19.72	19.61	19.53	19.42	19.27
		4	21.65	21.54	21.37	21.23	21.05	20.92	20.79	20.62	20.49	20.37	20.20	20.08
		5	22.68	22.52	22.37	22.22	22.08	21.88	21.74	21.55	21.41	21.28	21.10	20.96
		6	23.91	23.64	23.47	23.31	23.09	22.94	22.73	22.57	22.42	22.27	22.08	21.93
		7	25.25	24.88	24.69	24.51	24.33	24.10	23.92	23.70	23.53	23.36	23.15	22.99
		8	26.46	26.25	26.04	25.84	25.58	25.38	25.19	25.00	24.75	24.57	24.33	24.15

NUEVO VALOR DE C

k calculado =	0.02	[m]
h / k =	3.14	
b / h=	4.67	

C2 = 20.30

Tipo		h/k	Valores de C para diferentes proporciones de b/h											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		5	11.85	12.00	12.20	12.38	12.56	12.76	12.95	13.16	13.37	13.59	13.87	14.04
		6	12.79	12.97	13.20	13.39	13.61	13.83	14.06	14.31	14.56	14.81	15.08	15.36
		7	13.85	14.08	14.33	14.58	14.84	15.11	15.38	15.67	15.97	16.29	16.61	16.96
sen α	Factor corrección	8	15.13	15.40	15.70	16.00	16.31	16.64	16.98	17.33	17.70	18.08	18.48	18.90
		9	16.67	17.01	17.36	17.73	18.12	18.52	18.94	19.38	19.84	20.33	20.83	21.37
0.4—0.06	1.33	10	18.55	18.98	19.42	19.88	20.37	20.88	21.41	21.98	22.57	22.30	23.87	24.57
0.1	1.25	11	20.92	21.46	22.03	22.62	23.26	23.92	24.63	25.38	26.18	27.03	27.93	28.90
mayor a 0.15	1	12	23.98	24.69	25.45	26.25	27.10	28.01	28.99	30.03	31.15	32.36	33.67	35.09
C		3	20.70	20.58	20.45	20.33	20.16	20.04	19.92	19.72	19.61	19.53	19.42	19.27
		4	21.65	21.54	21.37	21.23	21.05	20.92	20.79	20.62	20.49	20.37	20.20	20.08
		5	22.68	22.52	22.37	22.22	22.08	21.88	21.74	21.55	21.41	21.28	21.10	20.96
		6	23.91	23.64	23.47	23.31	23.09	22.94	22.73	22.57	22.42	22.27	22.08	21.93
		7	25.25	24.88	24.69	24.51	24.33	24.10	23.92	23.70	23.53	23.36	23.15	22.99
		8	26.46	26.25	26.04	25.84	25.58	25.38	25.19	25.00	24.75	24.57	24.33	24.15

CANAL RECTANGULAR

A =	0.02	[m²]
P =	0.43	[m]
R =	0.05	[m]

V =	**1.90**	**[m/s]**

Anexo 9

Hoja de cálculo para dimensionamiento del desarenador

DATOS DE DISEÑO

Caudal de Diseño	*Qd*	**40.00**	*lps*
Diámetro de la partícula a remover		**0.1**	*cm.*
Temperatura	*T°*	15.00	*°C*
Densidad de la arena	*ds*	**2.65**	*gr/cm3*
Viscocidad dinámica del agua	*u*	1.011E-02	*gr/(cm*s)*
Densidad del agua	*d*	1.00	*gr/cm3*
Aceleración de la gravedad	*g*	9.81	*cm/s*

CÁLCULOS PARA LA ZONA DE DESARENACIÓN

Tipo de material a remover		*Arena gruesa*	
Velocidad de Sedimentación	*Vs*	2.32	*cm/s*
Número de Reynolds	*Re*	22.93	
Velocidad de arrastre de las partículas	*Va*	0.51	*m/s*
Velocidad horizontal de la unidad	*Vh*	0.25	*m/s*
Area transversal de la unidad	*At*	0.158	*m2*
Altura de sección transversal	*H*	0.28	*m*
Ancho de sección transversal	*B*	0.56	*m*
Area superficial de la zona de desarenación	*As*	1.70	*m2*
Longitud de zona de desarenación	*L*	3.03	*m*
Longitud final de la zona de desarenación	*Lf*	4.10	*m*
Pendiente del fondo de la zona de decantación	*S2*	**5.00%**	*m/m*
Caída del fondo en la zona de sedimentación	*h1*	0.205	*m*
Profundidad al extremo de la zona de sedimentación	*H1*	0.49	*m*

CÁLCULOS PARA LA ZONA DE INGRESO

Angulo de transición (divergente suave)		**12.00**	°
Longitud de transición de entrada	*L1*	0.58	*m*
Velocidad a través del by-pass		0.80	*m/s*
Area del by-pass		5.00E-02	*m2*
Ancho del by-pass	*b*	0.32	*m*
Altura del by-pass	*h*	0.16	*m*
Diámetro de tubería a usar como by-pass		8	*pulg.*
Velocidad de paso a través de la tubería		1.23	*m/s*

DIMENSIONES DE LA ZONA DE SALIDA

Altura de agua en el vertedero de salida	*H2*	0.114	*m*
Coeficiente de velocidad de paso en la salida	*m*	**1.80**	
Velocidad de paso en el vertedero de salida	***Cumple***	0.61	*m/s*
Ancho del canal de salida		**0.50**	*m*

LONGITUD TOTAL

Longitud total de la unidad	*Lt*	**5.17**	*m*
Longitudconstructiva	*Lt*	**5.20**	*m*
Tiempo de retención	*Tr*	**36.40**	*s*

Anexo 10

Hoja de cálculo del Tanque Imhoff

CAUDALES DE DISEÑO

Qd =	1.00	l/s
Qd =	0.00	m³/s
Qd =	3.60	m³/hora
Qd =	86.40	m³/dia

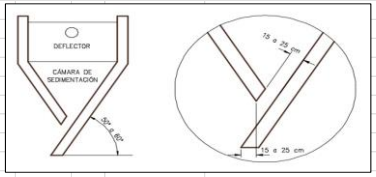
DISEÑO DEL SEDIMENTADOR

ÁREA Y VOLUMEN DEL SEDIMENTADOR

Qp	=	3.60	m³/hora
Cs	=	1.00	m²/m²xhora
As	=	3.60	m2
R	=	2.00	horas
Vs	=	7.20	m³

$As = \frac{Qp}{Cs}$

$Vs = Qp \times R$



DIMENSIONES DEL SEDIMENTADOR

Largo del sedimentador	L
Ancho del sedimentador	B
Area del sedimentador	As
Profundidad zona de sedimentador	H
Altura del fondo de sedimentador	h
Volumen del sedimentador	Vs
Ángulo del fondo del sedimentador (grados)	a

$As = L \times B$

$h = B \times \tan(\propto)$

$Vs = L \times B \times H + \frac{L \times B \times h}{2}$

$H = \frac{2Vs - L \times B \times tan \propto}{2 \times L \times B}$

$L = \frac{As}{B}$

As	=	3.6	[m²]
Vs	=	7.2	[m³]
B	=	1.00	m
L/B	=	5.00	
a	=	50.00	°

$h = B \times \tan(\propto)/2$

$H = \frac{2Vs - L \times B \times h}{2 \times L \times B}$

L	=	5	m	Constructivo	5.00	m
h	=	0.596	m	Constructivo	0.60	m
H	=	1.14	m	Constructivo	1.15	m

LONGITUD MÍNIMA DEL VERTEDERO DE SALIDA

Qmax	=	86.4	m³/dia
Chv	=	250.00	m³ / (m x dia)
Lv	=	0.3456	m

$Lv = \frac{Qmax}{Chv}$

Espaciamiento entre la pared digestor al sedimentador =	1.00	m
Espesor del muro del sedimentador =	0.20	m

DISEÑO DEL DIGESTOR

Temperatura °c	Tiempo de digestión (días)	Factor de Cap. Rel. (fcr)
5	110	2
10	76	1.4
15	55	1
20	40	0.7
25	30	0.5

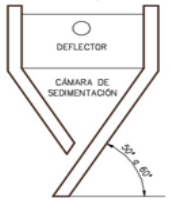
td = Tiempo de digestión
P = Población
T °C = Temperatura mes más frío en ° C
fcr = Factor de capacidad relativa

T °c	=	15.00	° C
fcr	=	1.40	m³/(m x dia)
td	=	55.00	dias
P	=	434	hab
Vd	=	33.42	m³/(m x dia)

$Vd = \frac{70 \times P \times fcr}{1000}$

DIMENSIONES DEL DIGESTOR Y TANQUE

Largo del sedimentador	L =	5	m
Ancho del tanque	Binh =	3.40	m
Ancho base del sedimentador	B1 =	0.5	m
Largo base del sedimentador	L1 =	2.10	m
Angulo fondo de sedimentador (15° - 30°)	b =	25.00	°
Altura máxima de lodos en la Zona Neutra (Mínimo 0.50 m	h3 =	0.6	m
Número de troncos de pirámide en el largo	nt1 =	1.0	
Número de troncos de pirámide en el ancho	nt2 =	1.0	
Altura de lodos en el digestor (Altura mínima 1.80)	h2 =	1.8	
Borde libre del Tanque (Mínimo 0.30)	bl =	0.3	m
Altura del Sedimentador	Hsed	1.2	m
Fondo del Sedimentador	Hsed	0.6	m



Cálculos

Vlod =	37.34	m³
h1 =	0.68	m
h1 =	0.70	m

Condiciones de Verificación

L/B =	5.0	Cumple
L/Binh=	1.5	Cumple
L/H =	4.3	Cumple
Area Libre =	200.0	Cumple

Anexo 11

Hoja de cálculo del humedal de flujo subsuperficial

Q =	**86.4**	[m^3/dia]
DBO5	**250**	[mg/L]
T =	**15**	[grados C]
K20 =	180	[m*yr^(-1)]
θ =	1	
kT =	180	
h=	0.7	m
C* =	16.75	[mg/L]
Ce =	30	[mg/L]
As =	**502.493681**	[m^2]
L. izquierdo	**L. Derecho**	**Error**
30	29.9999824	1.7609E-05
Cg =	29.9999824	[mg/L]
Eficiencia =	**88**	[%]
W=	12.942	[m]
L=	38.826	[m]

3. First order plug flow – parameter values

Parameter	BOD	TSS	OrgN	NH_x-N	No_x-N	TN	TP*	FC
For free water surface (FWS) wetlands:								
k_{20} ($m.yr^{-1}$)	34	1000	17	18	35	22	12	75
Θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
C* ($mg.L^{-1}$)	3.5+0.5C_i	5.1+0.16C_i	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	300
For sub-surface flow (SSF) wetlands:								
k_{20} ($m.yr^{-1}$)	180	1000	35	34	50	27	12	95
Θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
C* ($mg.L^{-1}$)	3.5+0.052C_i	7.8+0.063C_i	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	10

(Kadlec & Knight, 1996)

- Arrhenius-correction (only for N!)

$$k_T = k_{20} \cdot \theta^{T-20}$$

With:
k_T the first order aerial rate constant ($m.yr^{-1}$),
k_{20} the first order aerial rate constant at 20 °C ($m.yr^{-1}$),
θ the temperature correction factor for nitrogen (-),
T the temperature (°C)

$$C_e = C^* + (C_i - C^*) \cdot \exp\left(-\frac{A_s \cdot k_T}{365 \cdot Q}\right)$$

With:
A_s the treatment area of the wetland (m^2)
C_e the target effluent concentration ($mg.L^{-1}$)
C_i the target influent concentration ($mg.L^{-1}$)
C^* the background pollutant concentration ($mg.L^{-1}$)
k_T the first order aerial rate constant ($m.yr^{-1}$),
q the hydraulic loading rate ($m.yr^{-1}$) = $365Q/A_s$
Q the average flow rate through the wetland ($m^3.d^{-1}$)

Anexo 12

Hoja de cálculo para remoción de coliformes fecales con área calculada

Q =	**86.4**	[m^3/dia]
FC =	**10000**	[NNMP/100mL]
T =	**15**	[grados C]
K20 =	95	[m*yr^(-1)]
θ =	1	
kT =	95	
C* =	10	[mg/L]
As =	**502.49**	[m^2]
Ce =	**2208.68**	[NNMP/100mL]
W=	12.9420977	m
L=	38.8262932	m

3. First order plug flow – parameter values

Parameter	BOD	TSS	OrgN	NH_4-N	No_x-N	TN	TP*	FC
For free water surface (FWS) wetlands:								
k_{20} ($m.yr^{-1}$)	34	1000	17	18	35	22	12	75
Θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
C* ($mg.L^{-1}$)	3.5+0.5C_i	5.1+0.16C_i	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	300
For sub-surface flow (SSF) wetlands:								
k_{20} ($m.yr^{-1}$)	180	1000	35	34	50	27	12	95
Θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
C* ($mg.L^{-1}$)	3.5+0.053C_i	7.8+0.063C_i	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	10

(Kadlec & Knight, 1996)

- Arrhenius-correction (only for N!)

$$k_T = k_{20} \cdot \theta^{T-20}$$

With:
k_T the first order aerial rate constant ($m.yr^{-1}$),
k_{20} the first order aerial rate constant at 20 °C ($m.yr^{-1}$),
ϑ the temperature correction factor for nitrogen (-),
T the temperature (°C)

$$C_e = C^* + (C_i - C^*) \cdot \exp\left(-\frac{A_s \cdot k_T}{365 \cdot Q}\right)$$

With:
A_s the treatment area of the wetland (m^2)
C_e the target effluent concentration ($mg.L^{-1}$)
C_i the target influent concentration ($mg.L^{-1}$)
C^* the background pollutant concentration ($mg.L^{-1}$)
k_T the first order aerial rate constant ($m.yr^{-1}$),
q the hydraulic loading rate ($m.yr^{-1}$) = $365Q/A_s$
Q the average flow rate through the wetland ($m^3.d^{-1}$)

Anexo 13

Hoja de cálculo para área de humedal y remoción de coliformes fecales de 1.0E+7.00 NMP/100mL

Q =	**86.4**	[m^3/dia]
FC =	**10000000**	[mg/L]
T =	**15**	[grados C]
K20 =	95	[m*yr^(-1)]
θ =	1	
kT =	95	
h=	0.1	[m]
C* =	10	[mg/L]
Ce =	1000	[mg/L]
As =	**3060.78**	[m^2]
L. izquierdo	**L. Derecho**	**Error**
1000	1000	-4.0497E-08
W=	31.94	[m]
L=	95.82	[m]

3. First order plug flow – parameter values

Parameter	BOD	TSS	OrgN	NH_x-N	No_x-N	TN	TP*	FC
For free water surface (FWS) wetlands:								
k_{20} ($m.yr^{-1}$)	34	1000	17	18	35	22	12	75
Θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
C* ($mg.L^{-1}$)	3.5+0.5C_i	5.1+0.16C_i	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	300
For sub-surface flow (SSF) wetlands:								
k_{20} ($m.yr^{-1}$)	180	1000	35	34	50	27	12	95
Θ	1.00	1.00	1.05	1.04	1.09	1.05	1.00	1.00
C* ($mg.L^{-1}$)	3.5+0.053C_i	7.8+0.063C_i	1.50	0.00	0.00	1.50	0.02	10

(Kadlec & Knight, 1996)

- Arrhenius-correction (only for N!)

$$k_T = k_{20} \cdot \theta^{T-20}$$

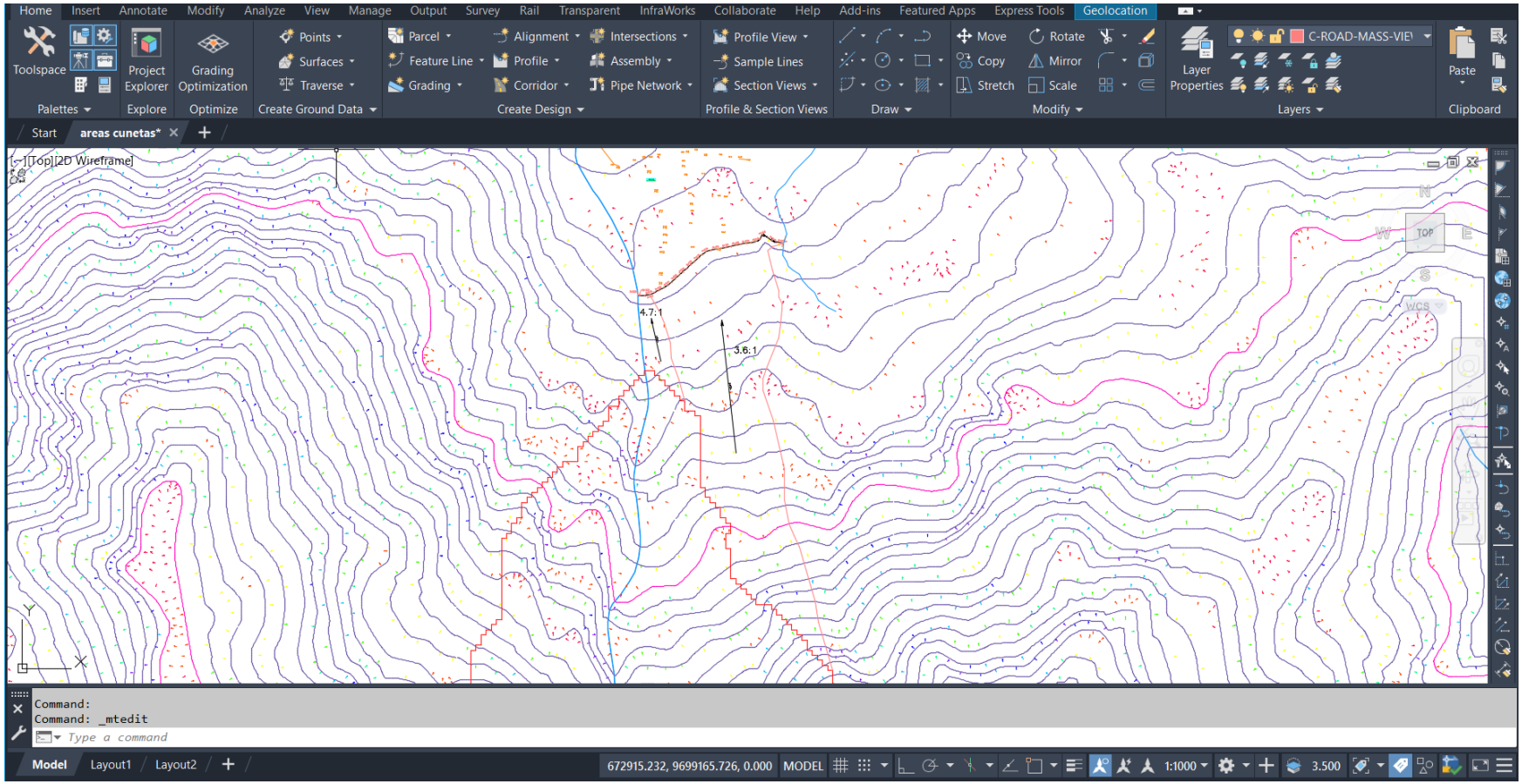
With:
k_T the first order aerial rate constant ($m.yr^{-1}$),
k_{20} the first order aerial rate constant at 20 °C ($m.yr^{-1}$),
θ the temperature correction factor for nitrogen (-),
T the temperature (°C)

$$C_e = C^* + (C_i - C^*) \cdot \exp\left(-\frac{A_s \cdot k_T}{365 \cdot Q}\right)$$

With:
A_s the treatment area of the wetland (m^2)
C_e the target effluent concentration ($mg.L^{-1}$)
C_i the target influent concentration ($mg.L^{-1}$)
C^* the background pollutant concentration ($mg.L^{-1}$)
k_T the first order aerial rate constant ($m.yr^{-1}$),
q the hydraulic loading rate ($m.yr^{-1}$) = $365Q/A_s$
Q the average flow rate through the wetland ($m^3.d^{-1}$)

Anexo 14

Pendientes de las microcuencas para determinar el coeficiente de escorrentía



Anexo 15

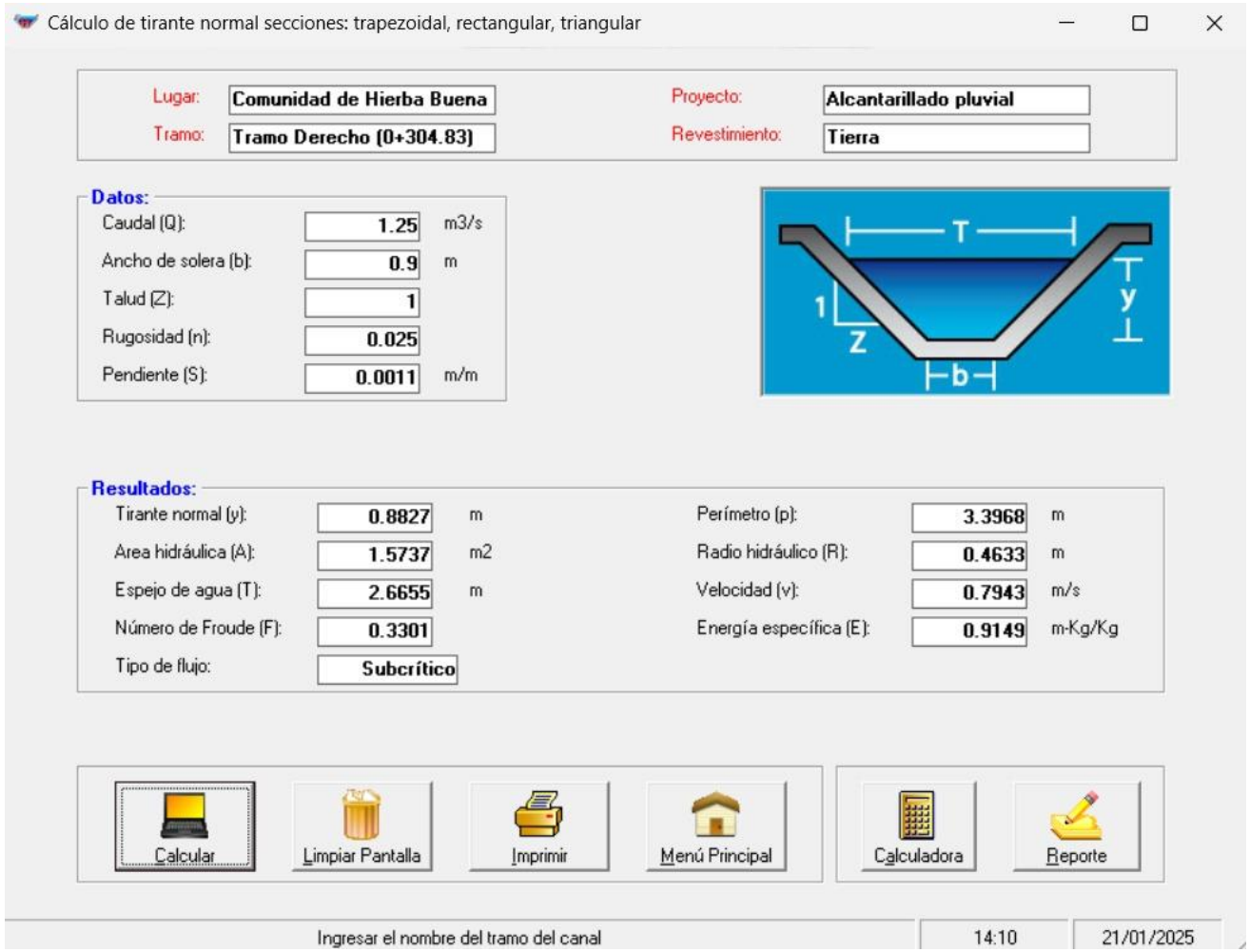
Alcantarillado pluvial

	DES. DEL TRAMO				ÁREA	T.concentración	T.concentración corregido	T. recorrido	Tiempo duración	Periodo de retorno	Coeficiente escurrimiento	Intensidad lluvia	Caudal escurrimiento	D. interior	D. nominal	Observación
PERFILES EN CIVIL 3D	POZO INICIO	POZO FIN	L [m]	Tipo de vía	Acumulado A (Ha)	t'c [min]	tc [min]	tr [min]	t [min]	T [años]	[c]	[mm/h]	Qdiseño [lt/s]	Dint [m]	Dnom [mm]	
TRAMO 1	P1	P2	26.16	Secundaria	0.05	0.56	12	0.09	12.00	2	0.40	67.47	3.75	0.300	335	Tub. PVC
	P2	P3	39.79	Secundaria	0.19	1.65	12.00	0.13	12.13	2	0.40	67.11	14.17	0.300	335	Tub. PVC
	P3	P4	21.93	Secundaria	0.36	0.74	12.13	0.07	12.21	2	0.40	66.90	26.76	0.300	335	Tub. PVC
	P4	P5	15.97	Secundaria	0.41	0.82	12.21	0.07	12.28	2	0.40	66.71	30.39	0.300	335	Tub. PVC
	P5	P6	11.51	Secundaria	0.44	0.70	12.28	0.04	12.32	2	0.40	66.60	32.56	0.300	335	Tub. PVC
	P6	P7	40.67	Secundaria	0.65	4.16	12.32	0.14	12.46	2	0.40	66.23	47.84	0.300	335	Tub. PVC
	P7	P8	40.99	Secundaria	0.89	2.59	12.46	0.15	12.61	2	0.40	65.84	65.11	0.300	335	Tub. PVC
	P8	P9	39.66	Secundaria	1.11	0.89	12.61	0.15	12.76	2	0.40	65.47	80.74	0.300	335	Tub. PVC
	P9	P10	23.08	Secundaria	1.18	0.48	12.76	0.11	12.86	2	0.40	65.20	85.48	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 5	P10'	P11	47.05	Secundaria	0.16	1.12	12	0.20	12.00	2	0.40	67.47	12.00	0.300	335	Tub. PVC
	P11	P12	22.98	Secundaria	0.27	0.62	12.00	0.09	12.09	2	0.40	67.22	20.17	0.300	335	Tub. PVC
	P12	P13	13.19	Secundaria	0.38	0.46	12.09	0.06	12.15	2	0.40	67.05	28.31	0.300	335	Tub. PVC
	P13	P14	21.69	Secundaria	0.52	0.65	12.15	0.10	12.25	2	0.40	66.79	38.59	0.300	335	Tub. PVC
	P14	P15	33.88	Secundaria	0.75	0.92	12.25	0.15	12.41	2	0.40	66.38	55.31	0.300	335	Tub. PVC
	P15	P16	17.36	Secundaria	0.85	0.60	12.41	0.09	12.49	2	0.40	66.14	62.47	0.300	335	Tub. PVC
	P16	P17	11.13	Secundaria	0.89	0.34	12.49	0.04	12.54	2	0.40	66.03	65.30	0.300	335	Tub. PVC
	P17	P18	17.54	Secundaria	0.92	0.47	12.54	0.06	12.60	2	0.40	65.87	67.33	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 2	P18	P32	55.49	Principal	1.09	1.22	12.60	0.22	12.82	10	0.40	87.89	106.44	0.300	335	Tub. PVC
	P32	P33	16.08	Principal	1.19	0.69	12.82	0.11	12.93	10	0.40	87.53	115.74	0.300	335	Tub. PVC
	P33	P10	11.02	Principal	1.27	0.59	12.93	0.09	13.01	10	0.40	87.25	123.11	0.300	335	Tub. PVC
	P10	P34	18.26	Principal	2.62	0.68	13.01	0.09	13.11	10	0.40	86.94	253.10	0.364	400	Tub. PVC
	P34	P35	36.23	Principal	2.81	1.03	13.11	0.16	13.26	10	0.40	86.44	269.88	0.364	400	Tub. PVC
TRAMO 3	P35	P36	9.93	Principal	2.89	0.31	13.26	0.04	13.30	10	0.40	86.32	277.18	0.300	335	Tub. PVC
	P36	P37	60.91	Principal	3.51	1.16	13.30	0.21	13.51	10	0.40	85.66	334.09	0.300	335	Tub. PVC
	P37	P38	29.79	Principal	3.62	0.84	13.51	0.12	13.63	10	0.40	85.29	343.06	0.364	400	Tub. PVC
TRAMO 4	P42	P41	16.29	Principal	0.03	0.78	12	0.12	12.00	10	0.40	90.80	3.03	0.300	335	Tub. PVC
	P41	P40	11.03	Principal	0.05	0.45	12.00	0.06	12.06	10	0.40	90.57	5.03	0.300	335	Tub. PVC
	P40	P39	28.08	Principal	0.10	0.74	12.06	0.12	12.18	10	0.40	90.15	10.02	0.300	335	Tub. PVC
	P39	P38	24.55	Principal	0.16	0.60	12.18	0.09	12.27	10	0.40	89.83	15.97	0.300	335	Tub. PVC
	P38	DESC 1	20.00	Secundaria	3.78	0.60	12.18	0.09	12.27	2	0.40	89.83	359.03	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 7	P21	P22	35.06	Secundaria	0.20	0.75	12	0.12	12.00	2	0.40	67.47	14.99	0.300	335	Tub. PVC
	P22	P23	13.54	Secundaria	0.34	0.32	12.00	0.05	12.05	2	0.40	67.35	25.44	0.300	335	Tub. PVC
	P23	P24	55.44	Secundaria	0.56	1.10	12.05	0.19	12.24	2	0.40	66.82	41.58	0.300	335	Tub. PVC
	P24	P25	10.25	Secundaria	0.60	0.43	12.24	0.06	12.30	2	0.40	66.67	44.45	0.300	335	Tub. PVC
	P25	P26	74.35	Secundaria	0.87	1.59	12.30	0.31	12.61	2	0.40	65.85	63.65	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 6	P26	P30	67.76	Principal	1.12	2.91	12.61	0.69	13.30	10	0.40	86.33	107.43	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 8	P30	P43	67.74	Principal	1.48	2.02	13.30	0.43	13.73	10	0.40	84.99	139.76	0.300	335	Tub. PVC
	P43	P44	46.61	Principal	1.75	1.11	13.73	0.20	13.92	10	0.40	84.40	164.10	0.300	335	Tub. PVC
	P44	P45	70.09	Principal	2.10	1.69	13.92	0.34	14.26	10	0.40	83.40	194.60	0.300	335	Tub. PVC
	P45	P46	20.61	Principal	2.16	0.76	14.26	0.12	14.38	10	0.40	83.06	199.34	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 9	P47	P48	15.65	Secundaria	0.13	0.81	12	0.13	12.00	2	0.40	67.47	9.75	0.300	335	Tub. PVC
	P48	P49	8.29	Secundaria	0.17	0.32	12.00	0.04	12.04	2	0.40	67.37	12.72	0.300	335	Tub. PVC
	P49	P50	26.22	Secundaria	0.30	1.08	12.04	0.19	12.23	2	0.40	66.86	22.29	0.300	335	Tub. PVC
	P50	P46	33.40	Secundaria	0.40	1.44	12.23	0.28	12.50	2	0.40	66.12	29.39	0.300	335	Tub. PVC
TRAMO 10	P46	P47'	16.78	Principal	2.98	0.71	12.50	0.10	12.60	10	0.40	88.65	293.52	0.364	400	Tub. PVC
	P47'	P48'	44.87	Principal	3.34	1.24	12.60	0.20	12.80	10	0.40	87.97	326.45	0.364	400	Tub. PVC
	P48'	P49'	22.70	Principal	3.41	0.52	12.80	0.08	12.88	10	0.40	87.70	332.30	0.364	400	Tub. PVC
TRAMO 11	P50	P51	68.40	Principal	0.78	1.34	12	0.25	12.00	10	0.40	90.80	78.70	0.300	335	Tub. PVC
	P51	P52	19.00	Principal	0.82	0.53	12.00	0.08	12.08	10	0.40	90.52	82.48	0.300	335	Tub. PVC
	P52	P53	24.96	Principal	1.04	1.06	12.08	0.18	12.26	10	0.40	89.85	103.82	0.300	335	Tub. PVC
	P53	P54	10.09	Principal	2.06	0.46	12.26	0.05	12.32	10	0.40	89.65	205.20	0.364	400	Tub. PVC
	P54	P49	19.86	Principal	2.13	0.98	12.32	0.15	12.46	10	0.40	89.13	210.93	0.364	400	Tub. PVC
TRAMO 10	P49'	P55	54.53	Principal	5.79	1.58	12.46	0.22	12.68	10	0.40	88.36	568.43	0.500	540	Tub. PVC
	P55	P56	57.58	Principal	6.21	0.23	12.68	0.20	12.88	10	0.40	87.69	605.06	0.500	540	Tub. PVC
TRAMO 12	P56	P57	24.57	Secundaria	6.72	0.54	12.88	0.09	12.97	2	0.40	64.95	484.94	0.364	400	Tub. PVC
	P57	P58	24.31	Secundaria	7.15	0.53	12.97	0.08	13.05	2	0.40	64.74	514.33	0.364	400	Tub. PVC
	P58	P59	25.69	Secundaria	7.26	0.56	13.05	0.09	13.14	2	0.40	64.53	520.53	0.364	400	Tub. PVC
	P59	P60	45.27	Secundaria	7.70	0.95	13.14	0.15	13.29	2	0.40	64.16	548.93	0.400	440	Tub. PVC
	P60	P61	59.01	Secundaria	8.38	1.25	13.29	0.20	13.49	2	0.40	63.69	593.01	0.400	440	Tub. PVC
	P61	P62	16.53	Secundaria	8.74	0.49	13.49	0.06	13.55	2	0.40	63.56	617.21	0.400	440	Tub. PVC
	P62	DESC 2	16.53	Secundaria	8.74	0.49	13.49	0.06	13.55	2	0.40	63.56	617.21	0.400	440	Tub. PVC

PERFILES EN CIVIL 3D	DES. DEL TRAMO		Pendiente J [%]	Coeficiente rugosidad	TUBERÍA LLENA		Relaciones hidráulicas				VELOCIDADES			COTAS						Desnivel	Observaciones	Radio Hidráulico	Esfuerzo Cortante	Comprobación Cortante
					Vo	Qo	Q/Qo	Y/D	V/Vo	R/Ro	V	Comprobación velocidad máxima	Comprobación velocidad mínima	TERRENO		CANAL		PROFUNDIDAD		Delta		RH	τ	τ
											Diseño			AGUAS		AGUAS		POZOS						
	POZO INICIO	POZO FIN		n	[m/s]	[lt/s]					[m/s]			Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Z [m]		[m]	[Kg/m²]	[Kg/m²]
						Q=V*A																			
TRAMO 1	P1	P2	9.37%	0.011	4.95	349.82	0.01	7.00	0.35	0.18	1.72	Cumple	Cumple	2743.63	2739.69	2739.63	2736.69	4.00	3.00	2.94	Pozo cabecera	0.44	41.23	Cumple
	P2	P3	9.34%	0.011	4.94	349.26	0.04	13.00	0.53	0.33	2.62	Cumple	Cumple	2739.69	2734.59	2389.12	2388.50	3.00	2.40	0.62		0.32	29.83	Cumple
	P3	P4	9.10%	0.011	4.88	344.75	0.08	18.00	0.63	0.44	3.09	Cumple	Cumple	2734.59	2731.70	2388.50	2387.66	2.40	2.00	0.84		0.27	24.47	Cumple
	P4	P5	5.29%	0.011	3.72	262.85	0.12	22.00	0.71	0.52	2.64	Cumple	Cumple	2731.70	2730.31	2388.05	2387.80	2.00	2.20	0.25		0.24	12.77	Cumple
	P5	P6	7.63%	0.011	4.47	315.68	0.10	21.00	0.68	0.50	3.02	Cumple	Cumple	2730.31	2728.93	2387.52	2387.38	2.20	2.20	0.14		0.25	18.88	Cumple
	P6	P7	9.35%	0.011	4.94	349.45	0.14	24.00	0.74	0.57	3.67	Cumple	Cumple	2728.93	2724.44	2387.05	2386.99	2.20	1.50	0.06		0.23	21.52	Cumple
	P7	P8	7.90%	0.011	4.54	321.21	0.20	30.00	0.80	0.68	3.65	Cumple	Cumple	2724.44	2721.22	2386.60	2386.39	1.50	1.50	0.21		0.20	16.06	Cumple
	P8	P9	7.63%	0.011	4.47	315.68	0.26	34.00	0.85	0.76	3.81	Cumple	Cumple	2721.22	2718.20	2386.24	2383.21	1.50	1.50	3.03		0.19	14.44	Cumple
	P9	P10	5.07%	0.011	3.64	257.33	0.33	39.00	0.92	0.84	3.35	Cumple	Cumple	2718.20	2717.03	2386.24	2383.21	1.50	1.50	3.03		0.17	8.86	Cumple
TRAMO 5	P10'	P11	5.97%	0.011	3.95	279.23	0.04	14.00	0.50	0.35	1.99	Cumple	Cumple	2734.56	2729.26	2730.56	2727.76	4.00	1.50	2.80	Pozo cabecera	0.31	18.34	Cumple
	P11	P12	6.56%	0.011	4.14	292.71	0.07	17.00	0.61	0.42	2.53	Cumple	Cumple	2729.26	2727.75	2727.76	2726.25	1.50	1.50	1.51		0.28	18.18	Cumple
	P12	P13	4.77%	0.011	3.53	249.60	0.11	22.00	0.70	0.52	2.46	Cumple	Cumple	2727.75	2727.12	2726.25	2725.62	1.50	1.50	0.63		0.24	11.51	Cumple
	P13	P14	5.29%	0.011	3.72	262.85	0.15	25.00	0.75	0.59	2.79	Cumple	Cumple	2727.12	2725.98	2725.62	2724.48	1.50	1.50	1.14		0.23	11.90	Cumple
	P14	P15	5.14%	0.011	3.67	259.10	0.21	31.00	0.81	0.70	2.96	Cumple	Cumple	2725.98	2724.24	2724.48	2722.74	1.50	1.50	1.74		0.20	10.25	Cumple
	P15	P16	4.08%	0.011	3.27	230.84	0.27	35.00	0.87	0.77	2.83	Cumple	Cumple	2724.24	2723.53	2722.74	2722.03	1.50	1.50	0.71		0.19	7.59	Cumple
	P16	P17	7.35%	0.011	4.38	309.83	0.21	31.00	0.80	0.70	3.50	Cumple	Cumple	2723.53	2722.71	2722.03	2721.21	1.50	1.50	0.82		0.20	14.66	Cumple
	P17	P18	7.92%	0.011	4.55	321.62	0.21	31.00	0.79	0.70	3.61	Cumple	Cumple	2722.71	2721.33	2721.21	2719.83	1.50	1.50	1.38		0.20	15.80	Cumple
TRAMO 2	P18	P32	6.71%	0.011	4.19	296.03	0.36	41.00	0.93	0.87	3.90	Cumple	Cumple	2721.33	2717.61	2719.83	2716.11	1.50	1.50	3.72		0.17	11.38	Cumple
	P32	P33	2.48%	0.011	2.55	179.97	0.64	58.00	1.07	1.09	2.72	Cumple	Cumple	2717.61	2717.22	2716.11	2715.72	1.50	1.50	0.39		0.14	3.37	Cumple
	P33	P10	1.72%	0.011	2.12	149.88	0.82	68.00	1.13	1.17	2.41	Cumple	Cumple	2717.22	2717.03	2715.72	2715.53	1.50	1.50	0.19		0.12	2.09	Cumple
	P10	P34	3.21%	0.011	3.30	342.91	0.74	63.00	1.11	1.14	3.66	Cumple	Cumple	2717.03	2716.44	2715.53	2714.94	1.50	1.50	0.59		0.16	5.00	Cumple
	P34	P35	4.47%	0.011	3.89	404.65	0.67	59.00	1.09	1.10	4.22	Cumple	Cumple	2716.44	2714.83	2714.94	2713.33	1.50	1.50	1.61		0.16	7.29	Cumple
TRAMO 3	P35	P36	7.57%	0.011	4.45	314.43	0.88	72.00	1.14	1.19	5.09	Cumple	Cumple	2714.83	2714.08	2713.33	2712.58	1.50	1.50	0.75		0.12	8.80	Cumple
	P36	P37	9.13%	0.011	4.89	345.32	0.97	79.00	1.14	1.22	5.58	Cumple	Cumple	2714.08	2708.53	2712.58	2707.03	1.50	1.50	5.55		0.11	9.82	Cumple
	P37	P38	5.10%	0.011	4.15	432.23	0.79	67.00	1.11	1.17	4.63	Cumple	Cumple	2708.53	2707.02	2707.03	2705.52	1.50	1.50	1.51		0.15	7.60	Cumple
TRAMO 4	P42	P41	1.84%	0.011	2.19	155.02	0.02	9.00	0.44	0.23	0.96	Cumple	Cumple	2711.46	2711.96	2709.96	2709.66	1.50	2.30	0.30	Pozo cabecera	0.39	7.11	Cumple
	P41	P40	3.38%	0.011	2.97	210.11	0.02	10.00	0.46	0.25	1.37	Cumple	Cumple	2711.96	2712.08	2709.66	2709.28	2.30	2.80	0.38		0.37	12.38	Cumple
	P40	P39	6.21%	0.011	4.03	284.79	0.04	12.00	0.52	0.30	2.08	Cumple	Cumple	2712.08	2709.34	2709.28	2707.54	2.80	1.80	1.74		0.33	20.68	Cumple
	P39	P38	8.28%	0.011	4.65	328.85	0.05	14.00	0.57	0.35	2.65	Cumple	Cumple	2709.34	2707.02	2707.54	2705.52	1.80	1.50	2.02		0.31	25.44	Cumple
	P38	DESC 1	5.00%	0.011	4.65	328.85	0.05	14.00	0.57	0.35	2.65	Cumple	Cumple	2709.34	2707.02	2707.54	2705.52	1.80	1.50	2.02		0.08	3.75	Cumple
TRAMO 7	P21	P22	9.37%	0.011	4.95	349.82	0.04	14.00	0.50	0.35	2.49	Cumple	Cumple	2735.42	2731.35	2732.42	2729.15	3.00	2.20	3.27	Pozo cabecera	0.31	28.78	Cumple
	P22	P23	9.12%	0.011	4.88	345.13	0.07	18.00	0.60	0.44	2.94	Cumple	Cumple	2731.35	2728.92	2729.15	2727.42	2.20	1.50	1.73		0.27	24.52	Cumple
	P23	P24	8.81%	0.011	4.80	339.21	0.12	23.00	0.71	0.55	3.39	Cumple	Cumple	2728.92	2724.55	2727.42	2722.55	1.50	2.00	4.87		0.24	20.75	Cumple
	P24	P25	3.43%	0.011	2.99	211.65	0.21	31.00	0.80	0.70	2.38	Cumple	Cumple	2724.55	2724.80	2722.55	2722.20	2.00	2.60	0.35		0.20	6.84	Cumple
	P25	P26	6.00%	0.011	3.96	279.93	0.23	32.00	0.82	0.72	3.26	Cumple	Cumple	2724.80	2719.24	2722.20	2717.74	2.60	1.50	4.46		0.20	11.76	Cumple
TRAMO 6	P26	P30	1.03%	0.011	1.64	115.98	0.93	76.00	1.14	1.21	1.86	Cumple	Cumple	2719.24	2720.94	2717.74	2717.04	1.50	3.90	0.70		0.11	1.15	Cumple
TRAMO 8	P30	P43	2.66%	0.011	2.64	186.39	0.75	64.00	1.11	1.14	2.93	Cumple	Cumple	2720.94	2716.74	2717.04	2715.24	3.90	1.50	1.80		0.13	3.38	Cumple
	P43	P44	6.00%	0.011	3.96	279.93	0.59	55.00	1.04	1.06	4.12	Cumple	Cumple	2716.74	2713.95	2715.24	2712.45	1.50	1.50	2.79		0.14	8.46	Cumple
	P44	P45	4.54%	0.011	3.44	243.51	0.80	67.00	1.12	1.17	3.87	Cumple	Cumple	2713.95	2710.77	2712.45	2709.27	1.50	1.50	3.18		0.12	5.58	Cumple
	P45	P46	3.16%	0.011	2.87	203.15	0.98	80.00	1.14	1.22	3.29	Cumple	Cumple	2710.77	2710.12	2709.27	2708.62	1.50	1.50	0.65		0.11	3.36	Cumple
TRAMO 9	P47	P48	1.53%	0.011	2.00	141.36	0.07	17.00	0.61	0.42	1.22	Cumple	Cumple	2711.83	2711.59	2710.33	2710.09	1.50	1.50	0.24	Pozo cabecera	0.28	4.24	Cumple
	P48	P49	4.86%	0.011	3.56	251.94	0.05	15.00	0.54	0.37	1.91	Cumple	Cumple	2711.59	2711.18	2710.09	2709.68	1.50	1.50	0.41		0.30	14.40	Cumple
	P49	P50	2.09%	0.011	2.34	165.22	0.13	24.00	0.73	0.57	1.71	Cumple	Cumple	2711.18	2710.64	2709.68	2709.14	1.50	1.50	0.54		0.23	4.81	Cumple
	P50	P46	1.54%	0.011	2.01	141.82	0.21	30.00	0.82	0.68	1.65	Cumple	Cumple	2710.64	2710.12	2709.14	2708.62	1.50	1.50	0.52		0.20	3.13	Cumple
TRAMO 10	P46	P47'	2.50%	0.011	2.91	302.62	0.97	79.00	1.14	1.22	3.33	Cumple	Cumple	2710.12	2709.70	2708.62	2708.20	1.50	1.50	0.42		0.13	3.26	Cumple
	P47'	P48'	4.18%	0.011	3.76	391.31	0.83	69.00	1.13	1.18	4.26	Cumple	Cumple	2709.70	2708.33	2708.20	2706.33	1.50	2.00	1.87		0.15	6.10	Cumple
	P48'	P49'	6.90%	0.011	4.83	502.75	0.66	59.00	1.08	1.10	5.20	Cumple	Cumple	2708.33	2707.06	2706.33	2704.06	2.00	3.00	2.27		0.16	11.26	Cumple
TRAMO 11	P50	P51	7.99%	0.011	4.57	323.04	0.24	33.00	0.85	0.74	3.87	Cumple	Cumple	2713.35	2707.90	2711.85	2706.40	1.50	1.50	5.45	Pozo cabecera	0.19	15.38	Cumple
	P51	P52	6.76%	0.011	4.20	297.14	0.28	36.00	0.86	0.79	3.60	Cumple	Cumple	2707.90	2706.62	2706.40	2705.12	1.50	1.50	1.28		0.18	12.38	Cumple
	P52	P53	1.94%	0.011	2.25	159.18	0.65	58.00	1.08	1.09	2.44	Cumple	Cumple	2706.62	2707.14	2705.12	2704.64	1.50	2.50	0.48		0.14	2.64	Cumple
	P53	P54	2.77%	0.011	3.06	318.54	0.64	58.00	1.07	1.09	3.28	Cumple	Cumple	2707.14	2707.16	2704.64	2704.36	2.50	2.80	0.28		0.17	4.57	Cumple
	P54	P49	1.49%	0.011	2.25	233.63	0.90	74.00	1.14	1.20	2.55	Cumple	Cumple	2707.16	2707.06	2704.36	2704.06	2.80	3.00	0.30		0.14	2.06	Cumple
TRAMO 10	P49'	P55	3.27%	0.011	4.11	806.96	0.70	61.00	1.10	1.12	4.53	Cumple	Cumple	2707.06	2703.78	2704.06	2702.28	3.00	1.50	1.78		0.22	7.16	Cumple
	P55	P56	4.60%	0.011	4.87	957.10	0.63	57.00	1.07	1.08	5.23	Cumple	Cumple	2703.78	2386.62	2702.28	2384.92	1.50	1.70	317.36		0.23	10.56	Cumple
TRAMO 12	P56	P57	6.68%	0.011	4.75	494.67	0.98	80.00	1.14	1.22	5.43	Cumple	Cumple	2701.31	2699.47	2699.61	2696.97	1.70	2.50	2.64		0.13	8.62	Cumple
	P57	P58	6.86%	0.011	4.82	501.29	1.03	84.00	1.14	1.22	5.51	Cumple	Cumple	2699.47	2697.31	2696.97	2694.31	2.50	3.00	2.66		0.12	8.46	Cumple
	P58	P59	7.12%	0.011	4.91	510.70	1.02	83.00	1.15	1.22	5.64	Cumple	Cumple	2697.31	2694.98	2694.31	2691.48	3.00	3.50	2.83		0.12	8.88	Cumple
	P59	P60	6.30%	0.011	4.92	617.76	0.89	73.00	1.14	1.20	5.58	Cumple	Cumple	2694.98	2690.64	2691.48	2687.64	3.50	3.00	3.84		0.15	9.66	Cumple
	P60	P61	6.24%	0.011	4.89	614.81	0.96	78.00	1.15	1.21	5.64	Cumple	Cumple	2690.64	2685.46	2687.64	2683.46	3.00	2.00	4.18		0.15	9.05	Cumple
	P61	P62	6.16%	0.011	4.86	610.86	1.01	82.00	1.15	1.22	5.60	Cumple	Cumple	2685.46	2683.94	2683.46	2682.44	2.00	1.50	1.02		0.14	8.54	Cumple
	P62	DESC 2	5.00%	0.011	4.86	610.86	1.01	82.00	1.15	1.22	5.60	Cumple	Cumple	2685.46	2683.94	2683.46	2682.44	2.00	1.50	1.02		0.10	5.00	Cumple

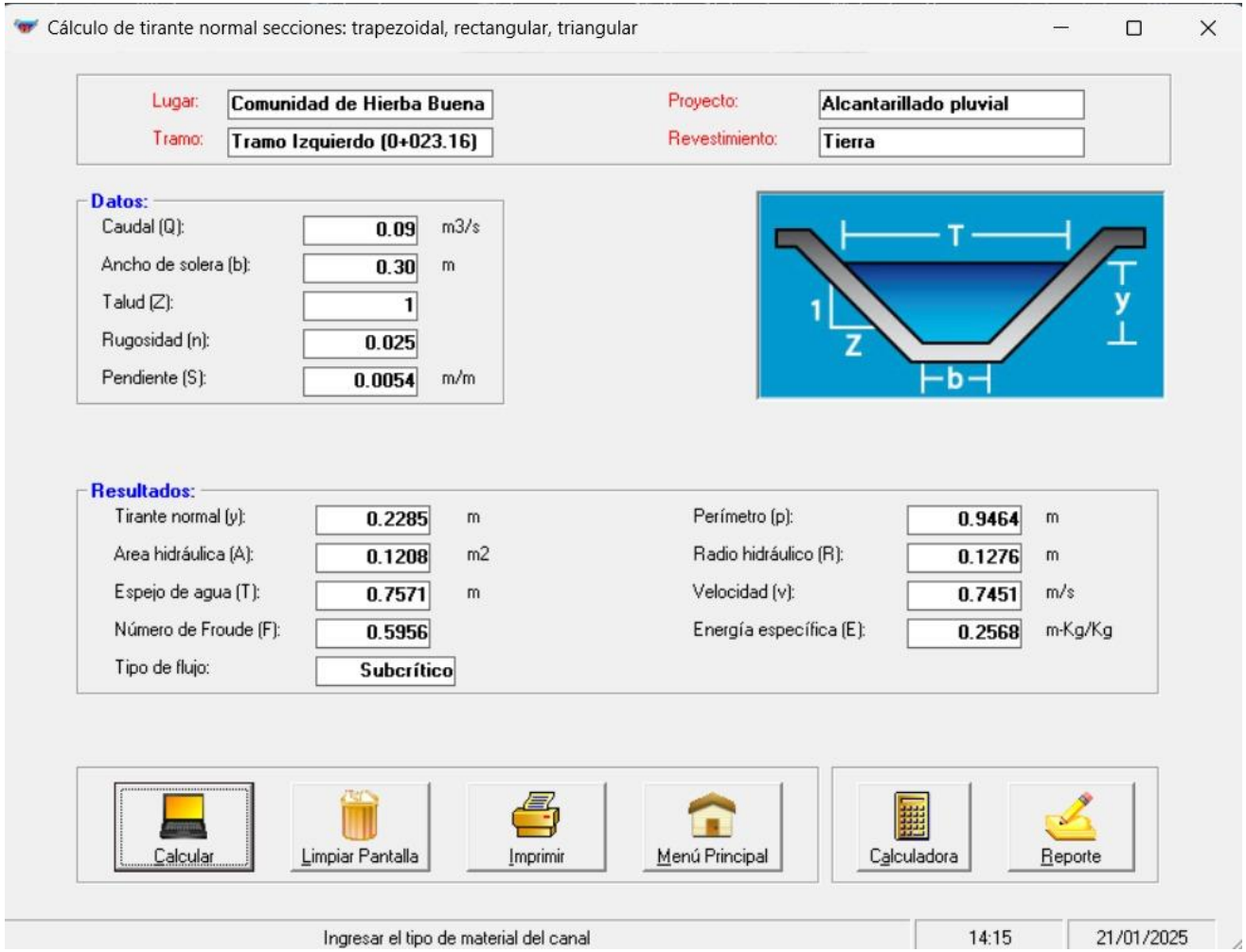
Anexo 16

Diseño de la cuneta de coronación derecha



Anexo 17

Diseño de la cuneta de coronación izquierda



Anexo 18

Resultados proporcionado por Etapa de la PTAR de Molleturo

Fecha	Cond_E	Cond_S	DBO_E	DBO_S	DQO_E	DQO_S	Pt_E	Pt_S	Namo_E	Namo_S	Norg_E	Norg_S	OD_E	C
17/01/2023	158.3	171.1	17	6	56	89	1.12	0.94	5.66	1.13	3.4	7.93	6.9	
28/02/2023	107.9	107.6	30	5	707	26	1.29	0.61	2.83	0.71	1.7	0.28	6.6	
23/03/2023	92.9	96.8	3	3	22	32	0.2	0.2	3.45	6.89	27.57	31.02	6.3	
20/06/2023	120.5	127.5	2.5	2.6	25	25	0.67	0.58	2.87	2.87	16.66	14.36	6.1	
04/07/2023	188.8	137.5	540	4	4594	30	4.11	0.64	17.81	18.95	33.89	9.76	0.1	
17/10/2023	235	147.1	1975	8	8578	36	10.05	0.99	12.7	6.93	280.6	9.24	0.1	
21/11/2023	135.5	191	680	16	1937	99	10.18	1.22	15.54	12.77	88.82	6.11	0	
30/01/2024	94.8	81.1	215	5	1198	33	2.32	0.38	3.06	0.92	9.19	0.61	3.9	
14/03/2024	84.7	88.9	30	4	360	25	2.23	0.37	7.23	4.82	7.23	2.41	5.9	
09/04/2024	69.3	74.7	36	7	378	38	0.74	0.37	1.12	3.35	11.16	10.04	5.4	
23/05/2024	115.8	95.1	94	12	289	29	4.27	0.73					4.5	
20/06/2024	214	94.9	140	6	263	61	1.74	0.53					4.3	
01/08/2024	171.6	171.5	258	13	838	29	2.9	1.02	13.95	12.28	41.85	30.13	3.9	
24/09/2024	143.3	120.1	370	36	835	71	4.99	3.1	4.55	1.71	7.96	96.11	2.3	
29/10/2024	77.9	79.9	2250	2	5238	29	3.78	1.42	4.05	5.21	282.88	12.15	3.8	
05/12/2024	136.4	136	1675	10	4979	22	7.6	0.72	8.1	5.78	127.27	3.61	0	

Anexo 19

Resultados de laboratorio de las muestras recogidas del cuerpo receptor de la PTAR

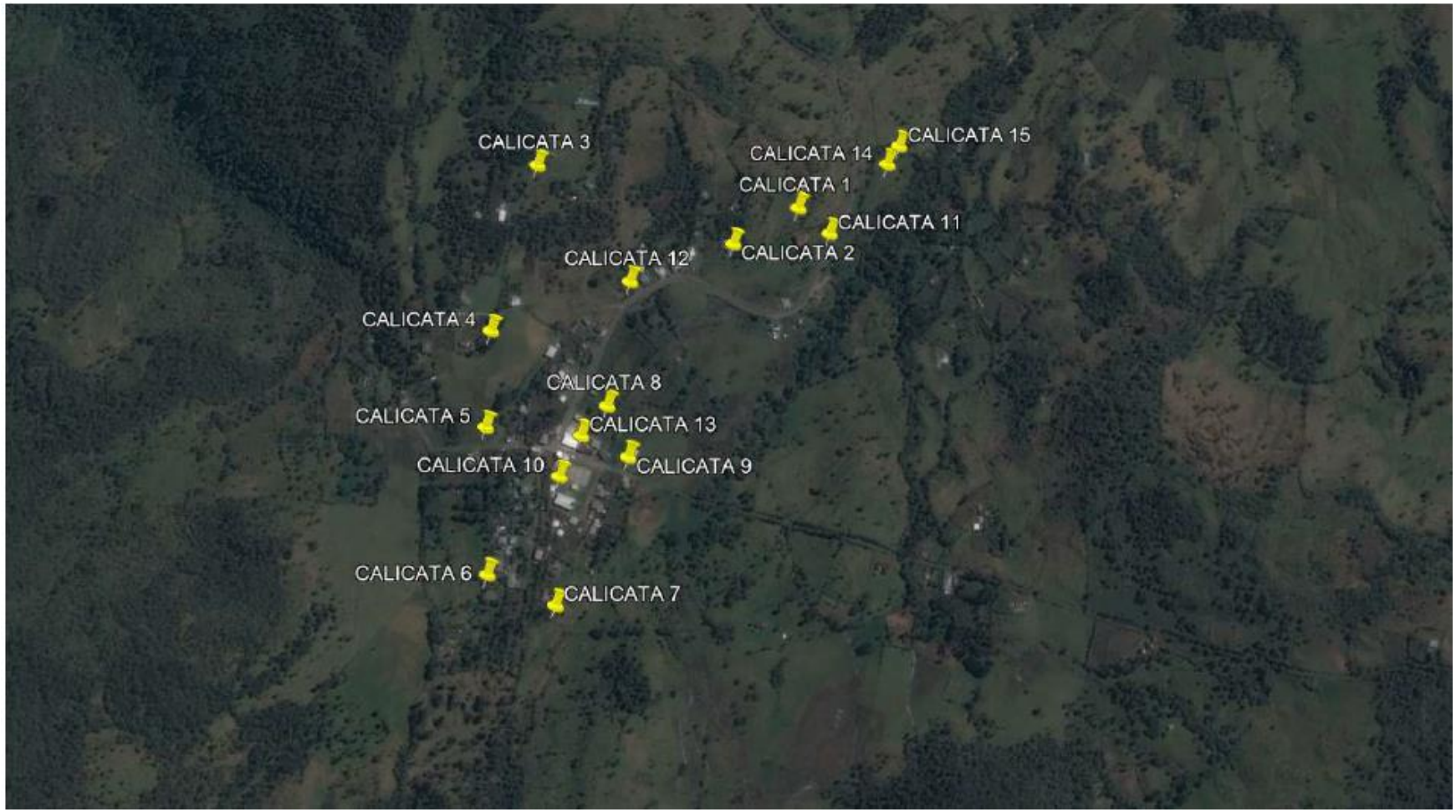
PARÁMETRO	MÉTODO	FECHA REALIZACIÓN	UNIDAD	QUEBRADA ZHILLIN 366/01/24
* DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	PEE/LS/FQ/01	2024/12/13 2024/12/18	mg/l	0.7
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	PEE/LS/FQ/06	2024/12/13	mg/l	31
FOSFORO TOTAL	PEE/LS/FQ/03	2024/12/19	mg/l	<0.1
NITRATOS	PEE/LS/FQ/08	2024/12/13	mgN/l	<0.2
* NITRITOS	SM 4500 NO2-	2024/12/13	mgN/l	<0.05
* NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 NH3 C	2024/12/13	mg/l	0.29
* NITROGENO ORGANICO	SM 4500 NORG B	2024/12/13	mg/l	0.44
* NKT	SM 4500 NORG B	2024/12/13	mg/l	0.73
pH	PEE/LS/FQ/07	2024/12/13		7.86
* SOLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2024/12/13	ml/l	0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	PEE/LS/FQ/04	2024/12/13	mg/l	<6
* SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES VOLATILES	SM 2540 E	2024/12/16	mg/l	1
SOLIDOS TOTALES	PEE/LS/FQ/05	2024/12/13	mg/l	64
* SOLIDOS TOTALES VOLATILES	SM 2540 E	2024/12/16	mg/l	62
* TURBIEDAD	SM 2130 B	2024/12/13	NTU	0.705
* COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2024/12/13	NMP/100ml	110
* COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2024/12/13	NMP/100ml	33
* HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO	SM 5520 C	2024/12/13	mg/l	34.44

Parámetros	DBO	DQO rango bajo	DQO rango alto	FOSFORO TOTAL	NITRATOS	pH
Incertidumbre	20,50% 95% k=2	20,27% 95% k=2	14,53% 95% k=2	9,86% 95% k=2	18,10% 95% k=2	9,48% 95% K=2

Parámetros	SOL. SUSP TOTALES	SOLIDOS TOTALES
Incertidumbre	18,15% 95% k=2	23,74% 95% k= 2

Anexo 20

Calicatas para el presupuesto en Hierba Buena



Anexo 21
Materiales encontrados por las calicatas por consultores contratos de Etapa EP

Según los resultados obtenidos de la clasificación SUCS de los materiales muestreados en cada una de las calicatas, se puede concluir que:

Calicata 1: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 1.50mts cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 2: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 1.65mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 3: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 2.00mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 4: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 1.60mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 5: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 0.15mts cumple como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas. Los materiales encontrados en las capas de 0.15mts a 1.00mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.1. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 6: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 1.50mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 7: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 1.80mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 8: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 1.85mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 9: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 2.00mts cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 10: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 0.15mts cumple como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas. El material encontrado en las capas de 0.15mts a 0.85mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.1. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 11: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 0.35mts cumple como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas. Los materiales encontrados en las capas de

0.35mts a 1.00mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.1. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 12: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 1.00mts cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 13: Los materiales encontrados en la capa de 0.00mts a 0.35mts cumple como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas. Los materiales encontrados en las capas de 0.35mts a 1.00mts no cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.1. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

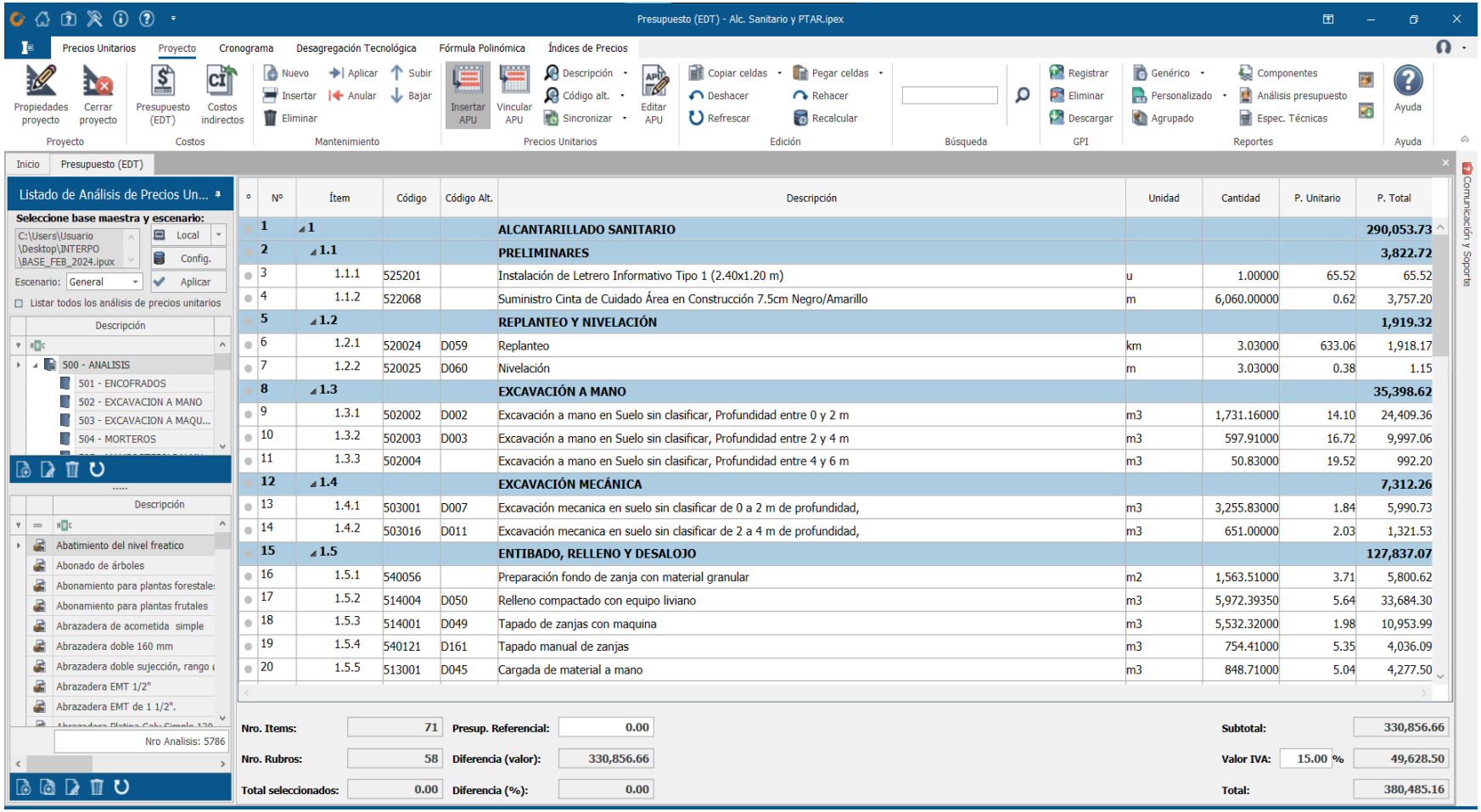
Calicata 14: El material encontrado en la capa de 0.00mts a 1.00mts no cumple como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas. El material encontrado en las capas de 1.00mts a 5.00mts cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.1. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Calicata 15: Los materiales encontrados en las capas de 0.00mts a 1.00mts y 2.00mts a 3.00mts no cumple como un material para relleno según el apartado 6.17.2. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas. El material encontrado en las capas de 1.00mts a 2.00mts y 3.00mts a 4.00mts cumplen como un material para relleno según el apartado 6.17.1. de las especificaciones de la entidad contratante y se considera como un suelo sin clasificar conforme a las mismas.

Estos ensayos son puntuales y se tendrá que verificar los materiales al momento de realizar la respectiva excavación de la zanja para su utilización como material de relleno.

Anexo 22

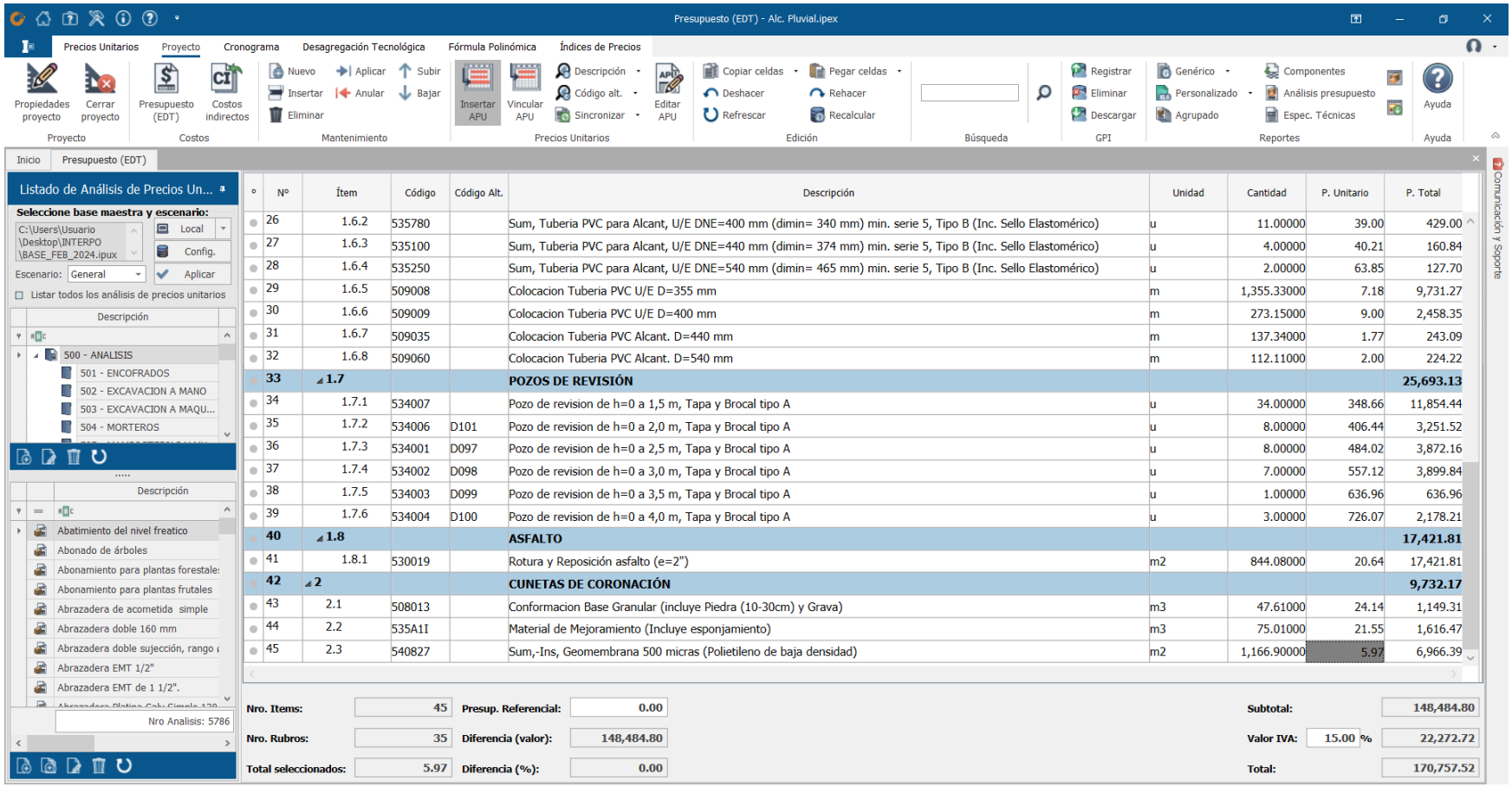
Presupuesto alcantarillado sanitario y PTAR



◦	Nº	Ítem	Código	Código Alt.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
	1	1			ALCANTARILLADO SANITARIO				290,053.73
	2	1.1			PRELIMINARES				3,822.72
	3	1.1.1	525201		Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m)	u	1.00000	65.52	65.52
	4	1.1.2	522068		Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	6,060.00000	0.62	3,757.20
	5	1.2			REPLANTEO Y NIVELACIÓN				1,919.32
	6	1.2.1	520024	D059	Replanteo	km	3.03000	633.06	1,918.17
	7	1.2.2	520025	D060	Nivelación	m	3.03000	0.38	1.15
	8	1.3			EXCAVACIÓN A MANO				35,398.62
	9	1.3.1	502002	D002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1,731.16000	14.10	24,409.36
	10	1.3.2	502003	D003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	597.91000	16.72	9,997.06
	11	1.3.3	502004		Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	50.83000	19.52	992.20
	12	1.4			EXCAVACIÓN MECÁNICA				7,312.26
	13	1.4.1	503001	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	3,255.83000	1.84	5,990.73
	14	1.4.2	503016	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	651.00000	2.03	1,321.53
	15	1.5			ENTIBADO, RELLENO Y DESALOJO				127,837.07
	16	1.5.1	540056		Preparación fondo de zanja con material granular	m2	1,563.51000	3.71	5,800.62
	17	1.5.2	514004	D050	Relleno compactado con equipo liviano	m3	5,972.39350	5.64	33,684.30
	18	1.5.3	514001	D049	Tapado de zanjas con maquina	m3	5,532.32000	1.98	10,953.99
	19	1.5.4	540121	D161	Tapado manual de zanjas	m3	754.41000	5.35	4,036.09
	20	1.5.5	513001	D045	Cargada de material a mano	m3	848.71000	5.04	4,277.50

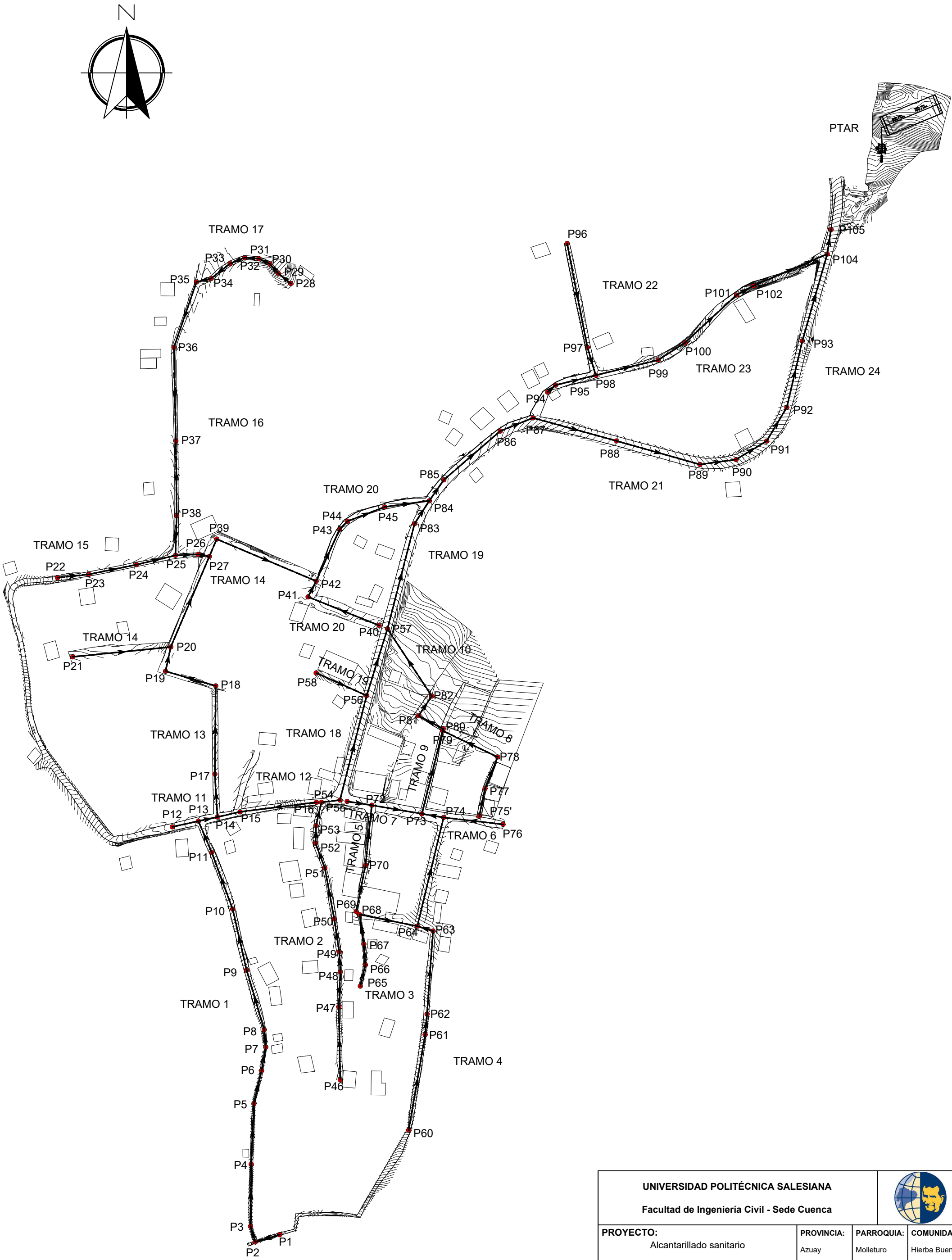
Anexo 23

Presupuesto alcantarillado pluvial



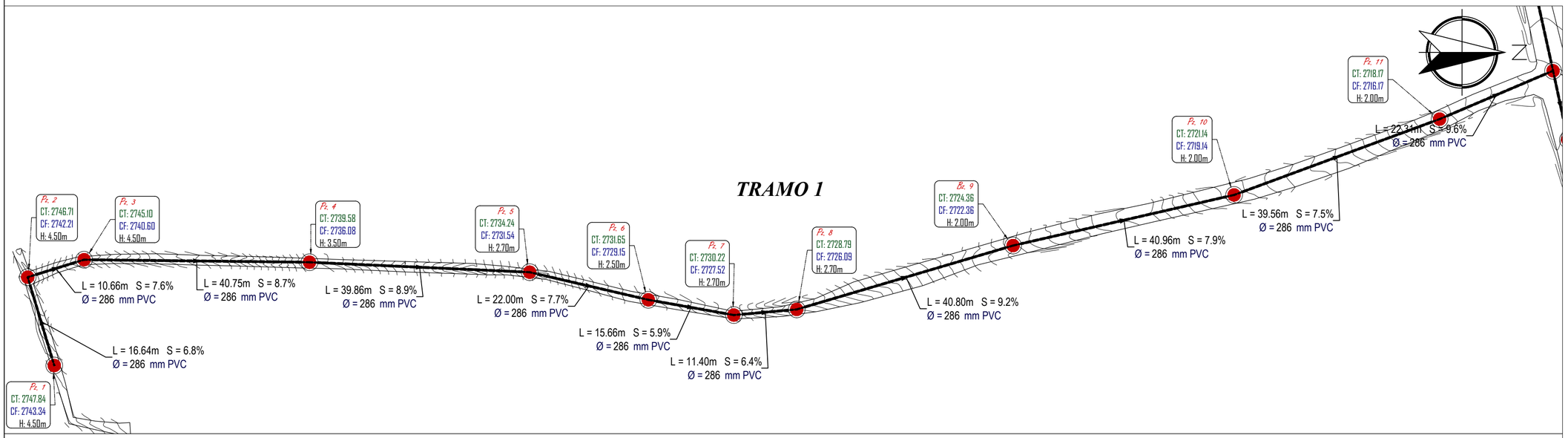
°	Nº	Ítem	Código	Código Alt.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
	26	1.6.2	535780		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=400 mm (dimin= 340 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	11.00000	39.00	429.00
	27	1.6.3	535100		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=440 mm (dimin= 374 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	4.00000	40.21	160.84
	28	1.6.4	535250		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=540 mm (dimin= 465 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	2.00000	63.85	127.70
	29	1.6.5	509008		Colocacion Tuberia PVC U/E D=355 mm	m	1,355.33000	7.18	9,731.27
	30	1.6.6	509009		Colocacion Tuberia PVC U/E D=400 mm	m	273.15000	9.00	2,458.35
	31	1.6.7	509035		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=440 mm	m	137.34000	1.77	243.09
	32	1.6.8	509060		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=540 mm	m	112.11000	2.00	224.22
	33	**1.7**			**POZOS DE REVISIÓN**				**25,693.13**
	34	1.7.1	534007		Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	34.00000	348.66	11,854.44
	35	1.7.2	534006	D101	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	8.00000	406.44	3,251.52
	36	1.7.3	534001	D097	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	8.00000	484.02	3,872.16
	37	1.7.4	534002	D098	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	7.00000	557.12	3,899.84
	38	1.7.5	534003	D099	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00000	636.96	636.96
	39	1.7.6	534004	D100	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3.00000	726.07	2,178.21
	40	**1.8**			**ASFALTO**				**17,421.81**
	41	1.8.1	530019		Rotura y Reposición asfalto (e=2")	m2	844.08000	20.64	17,421.81
	42	**2**			**CUNETAS DE CORONACIÓN**				**9,732.17**
	43	2.1	508013		Conformacion Base Granular (incluye Piedra (10-30cm) y Grava)	m3	47.61000	24.14	1,149.31
	44	2.2	535A1I		Material de Mejoramiento (Incluye esponjamiento)	m3	75.01000	21.55	1,616.47
	45	2.3	540827		Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)	m2	1,166.90000	5.97	6,966.39

Nro. Items:	45	**Presup. Referencial:**	0.00	**Subtotal:**		148,484.80
Nro. Rubros:	35	**Diferencia (valor):**	148,484.80	**Valor IVA:**	15.00 %	22,272.72
Total seleccionados:	5.97	**Diferencia (%):**	0.00	**Total:**		170,757.52

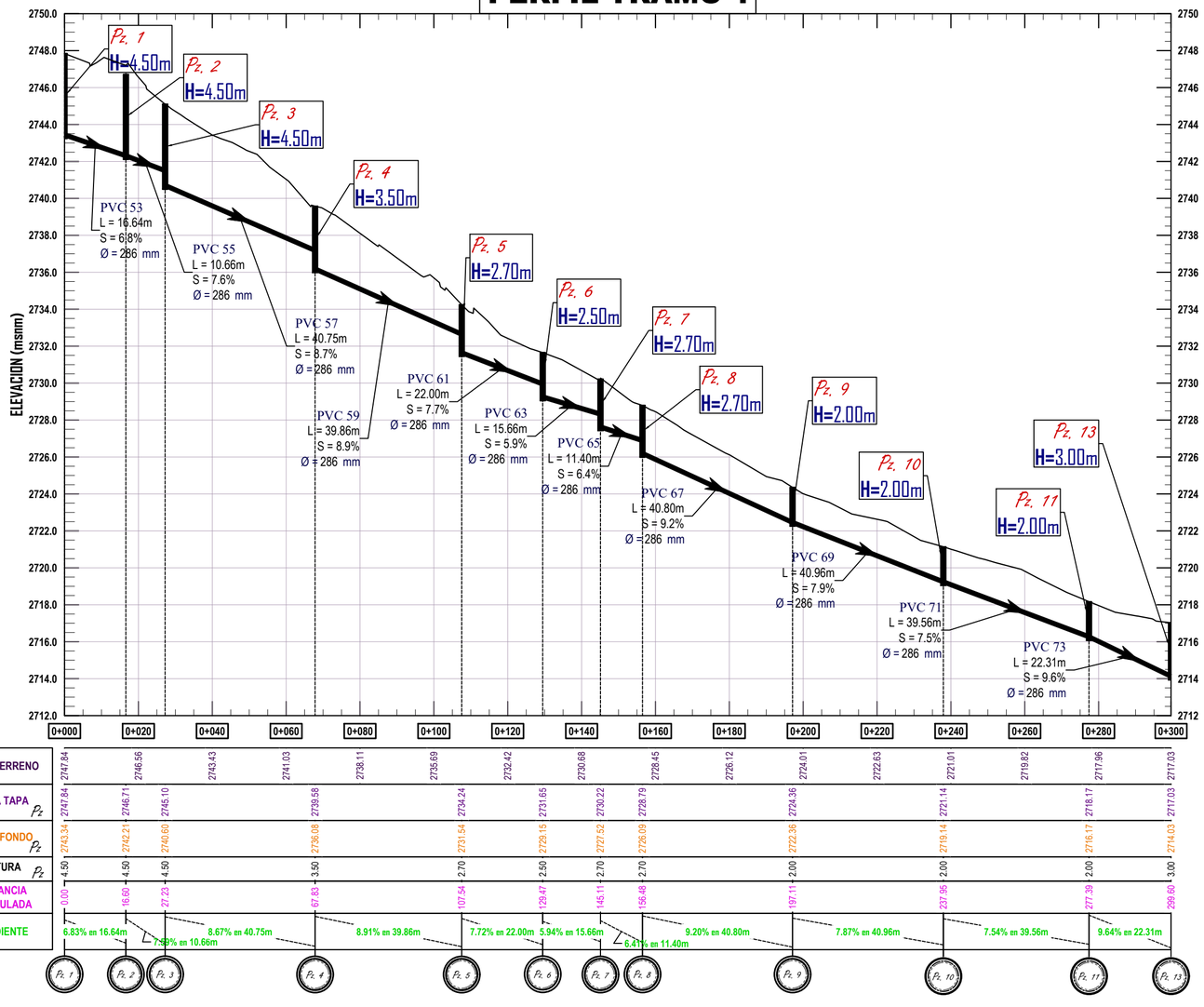


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA **Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca**			
PROYECTO: Alcantarillado sanitario	**PROVINCIA:** Azuay	**PARROQUIA:** Molleturo	**COMUNIDAD:** Hierba Buena
CONTIENE: Vista en planta de la red de alcantarillado sanitario			
DIBUJADO POR: Santiago Mauricio Guiracocha Pulla Jaime David Cochancela Sánchez			
TUTOR: Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	**FECHA:** 14 - 01 - 2025	**ESCALA:** 1:2250	**LÁMINA:** 1

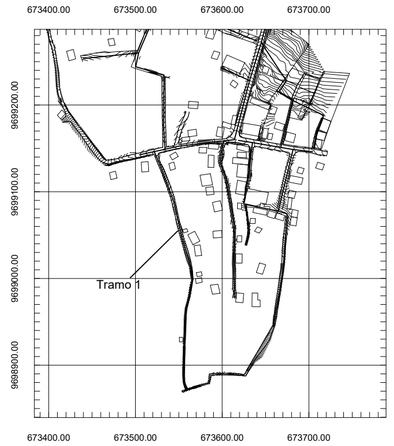
VISTA EN PLANTA



PERFIL TRAMO 1



UBICACIÓN



Escala

1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	11
Pozos	12
Pozos cabecera	P1

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P3	Tipo 2	0.60	0.80
P4	Tipo 2	0.60	1.00
P5	Tipo 2	0.60	1.00
P6	Tipo 2	0.60	0.70
P7	Tipo 2	0.60	0.70
P8	Tipo 2	0.60	0.70

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección - Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

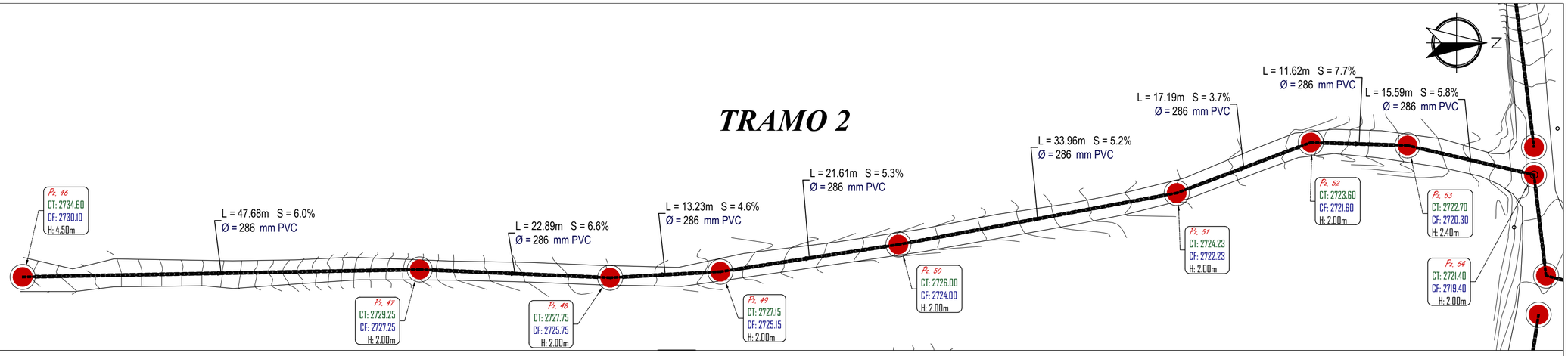
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 1

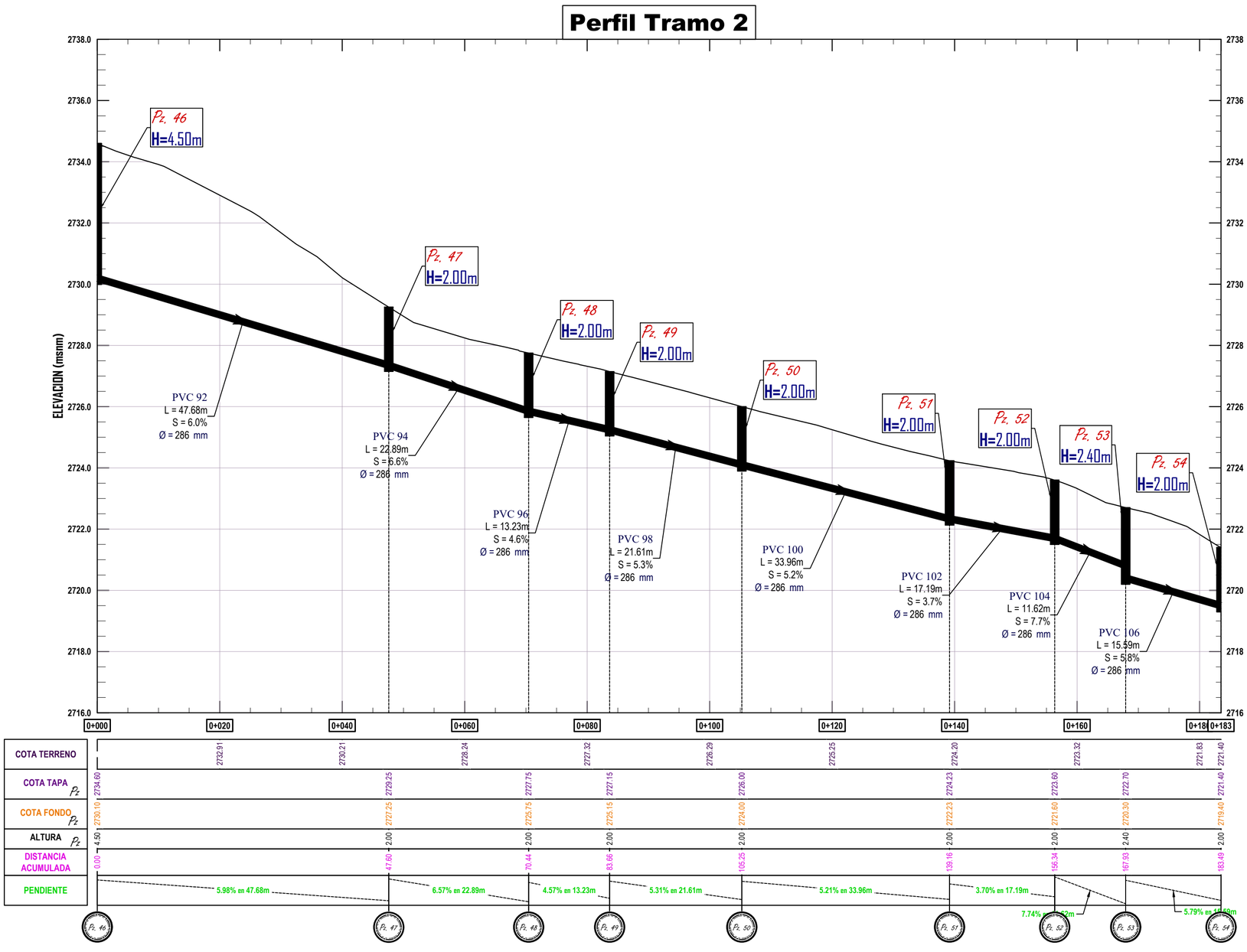
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	2

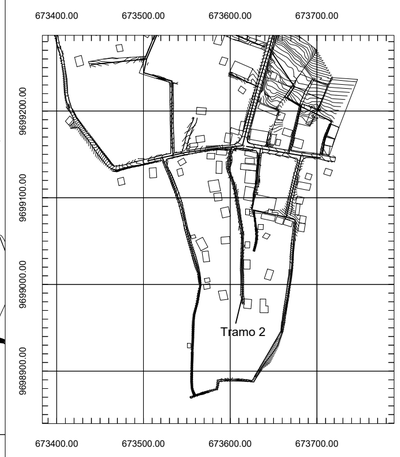
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 2



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	8
Pozos	9
Pozos cabecera	P46

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P53	Tipo 2	0.60	0.40

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

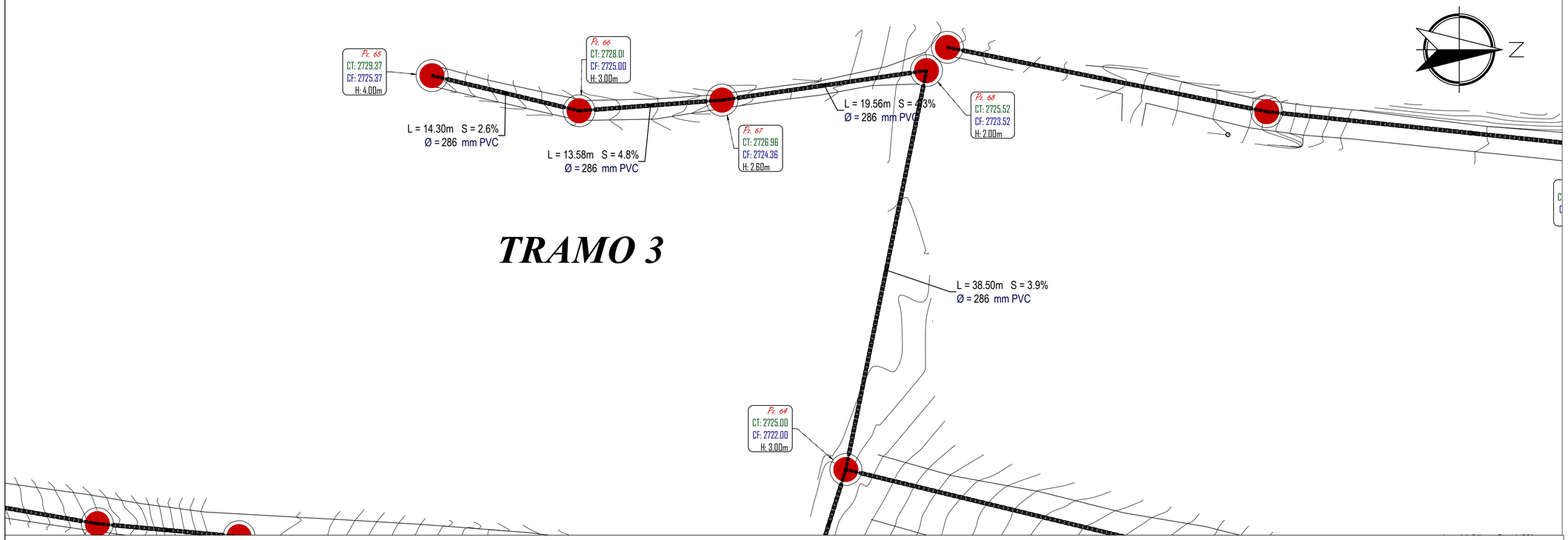
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 2

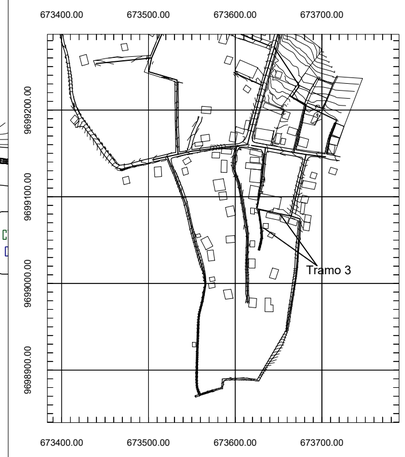
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	3

VISTA EN PLANTA

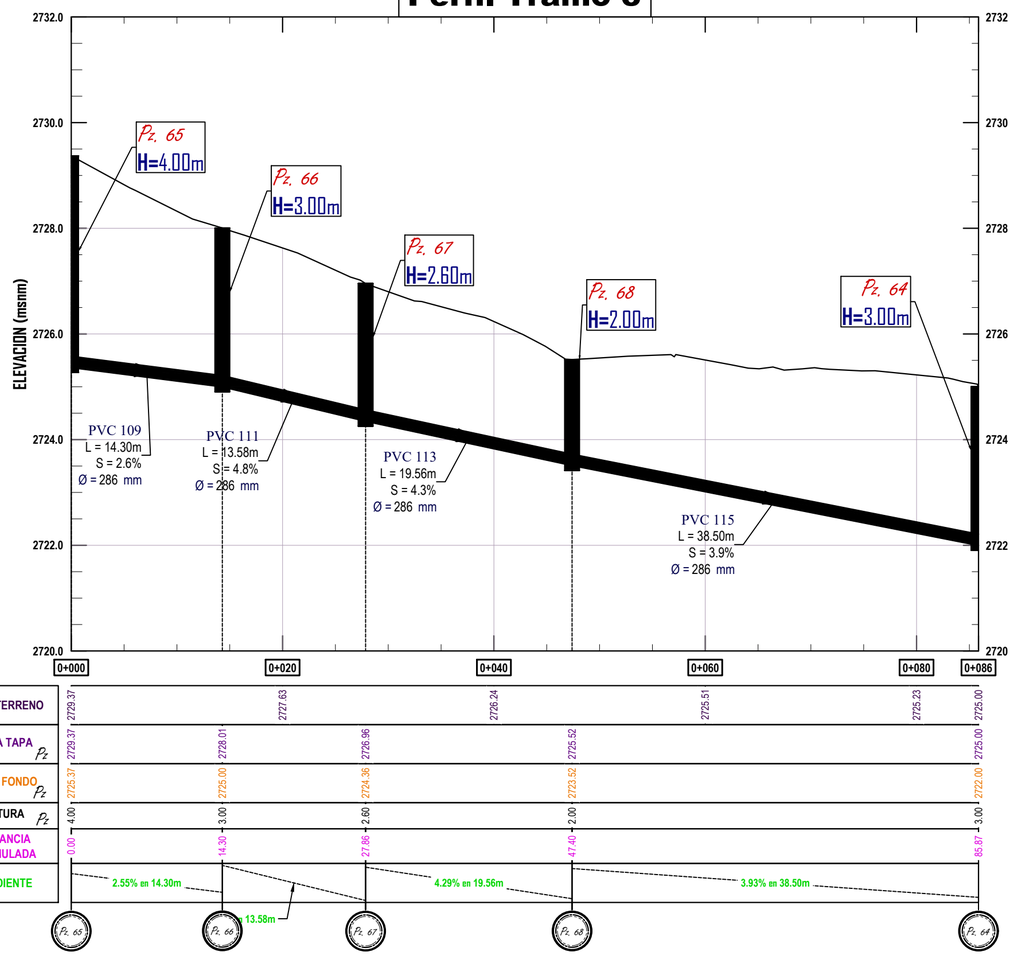


UBICACIÓN



Escala
1:5000

Perfil Tramo 3



	Pz. 65	Pz. 66	Pz. 67	Pz. 68	Pz. 64
COTA TERRENO	2729.37	2727.63	2726.24	2725.51	2725.23	2725.00
COTA TAPA Pz	2729.37	2728.01	2726.96	2725.52	2725.00
COTA FONDO Pz	2725.37	2725.00	2724.36	2723.52	2722.00
ALTURA Pz	4.00	3.00	2.60	2.00	3.00
DISTANCIA ACUMULADA	0.00	14.30	27.88	47.40	85.87
PENDIENTE	2.55% en 14.30m	4.29% en 19.56m	3.93% en 38.50m
	13.58m				

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	P65

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

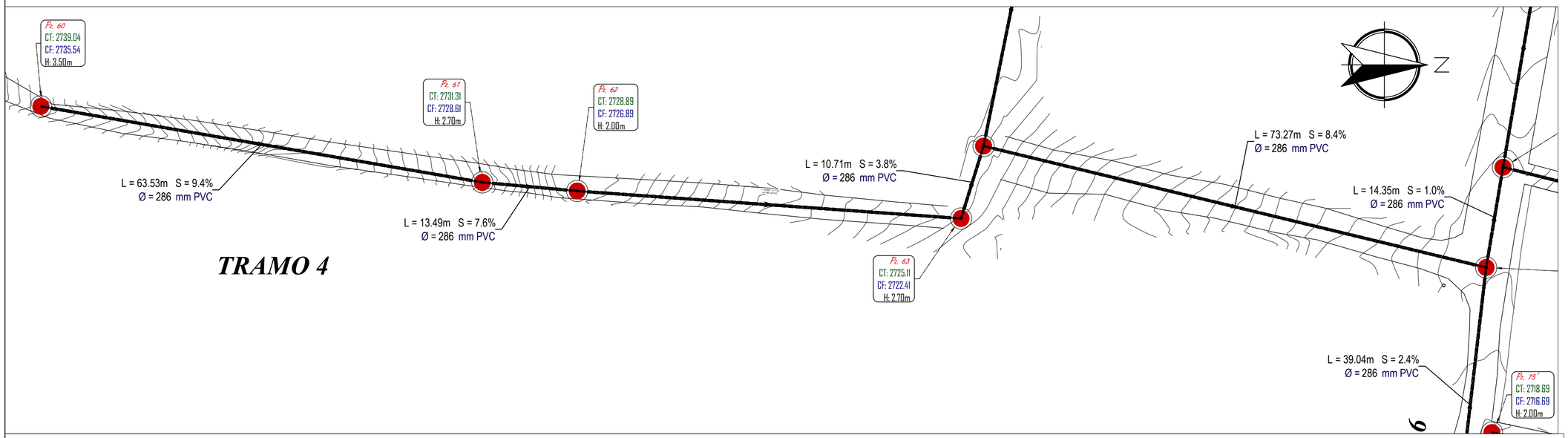
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 3

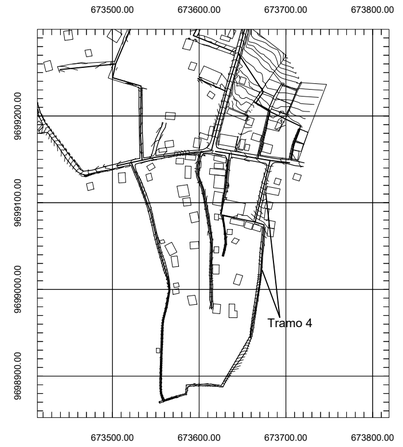
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	4

VISTA EN PLANTA

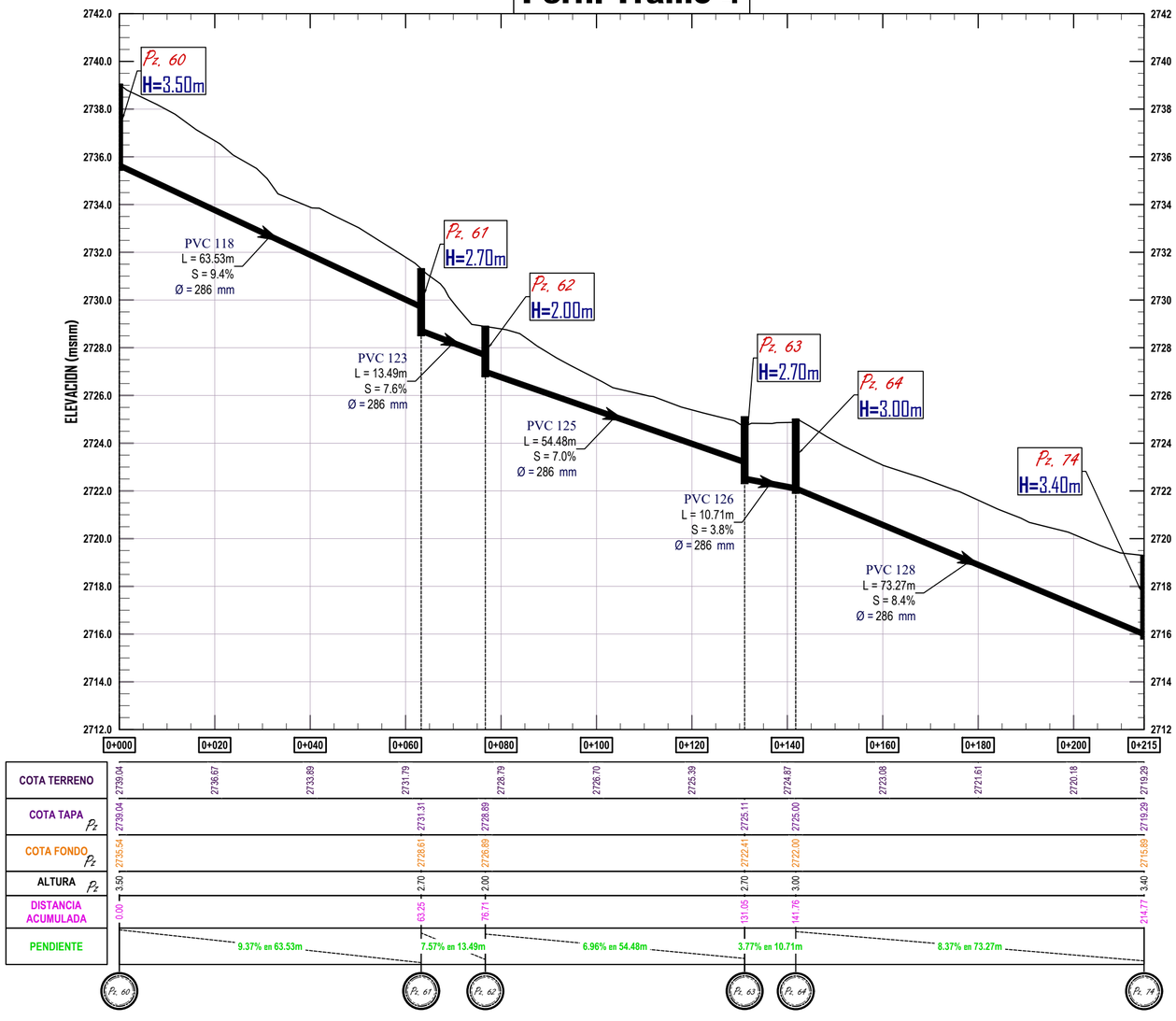


UBICACIÓN



Escala
1:5000

Perfil Tramo 4



MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	5
Pozos	6
Pozos cabecera	P60

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P60	Tipo 2	0.60	0.80
P61	Tipo 2	0.60	1.00
P62	Tipo 2	0.60	1.00
P63	Tipo 2	0.60	0.70

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

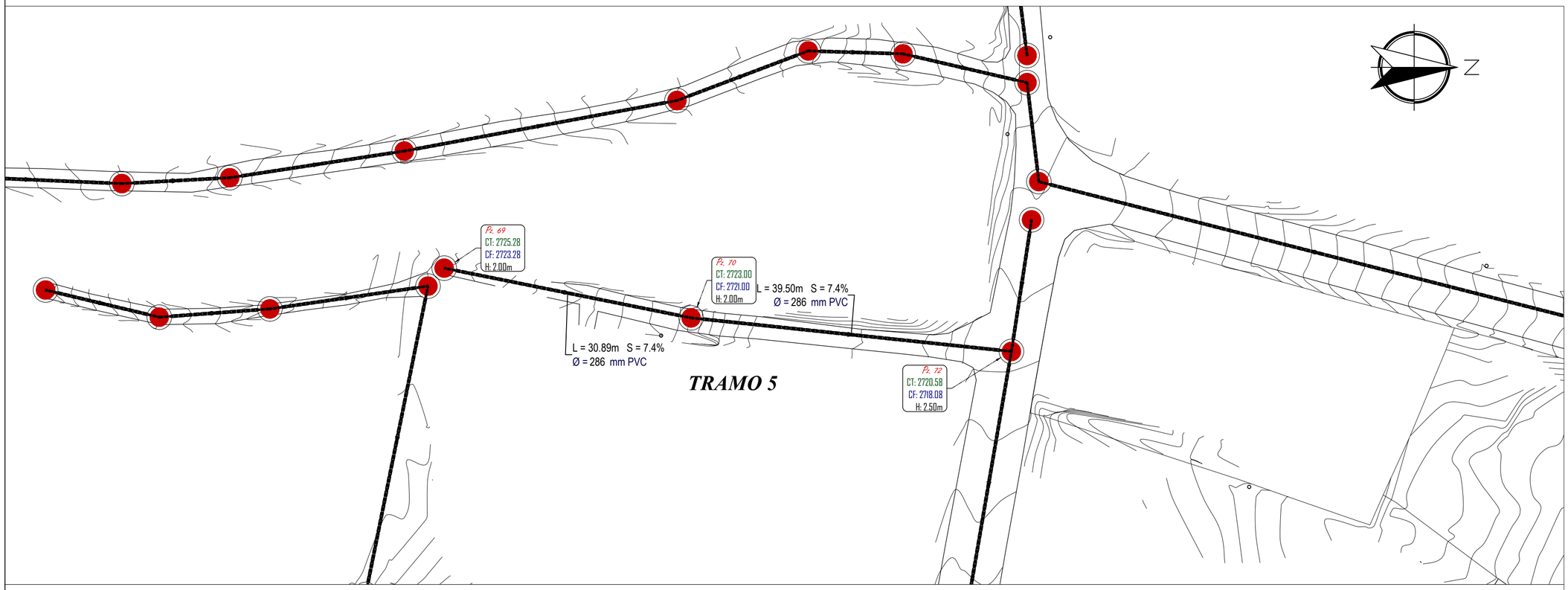
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 4

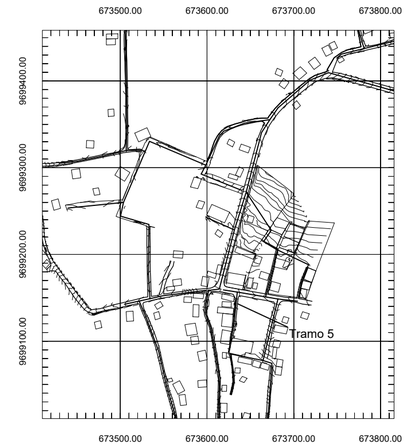
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	5

VISTA EN PLANTA



UBICACIÓN

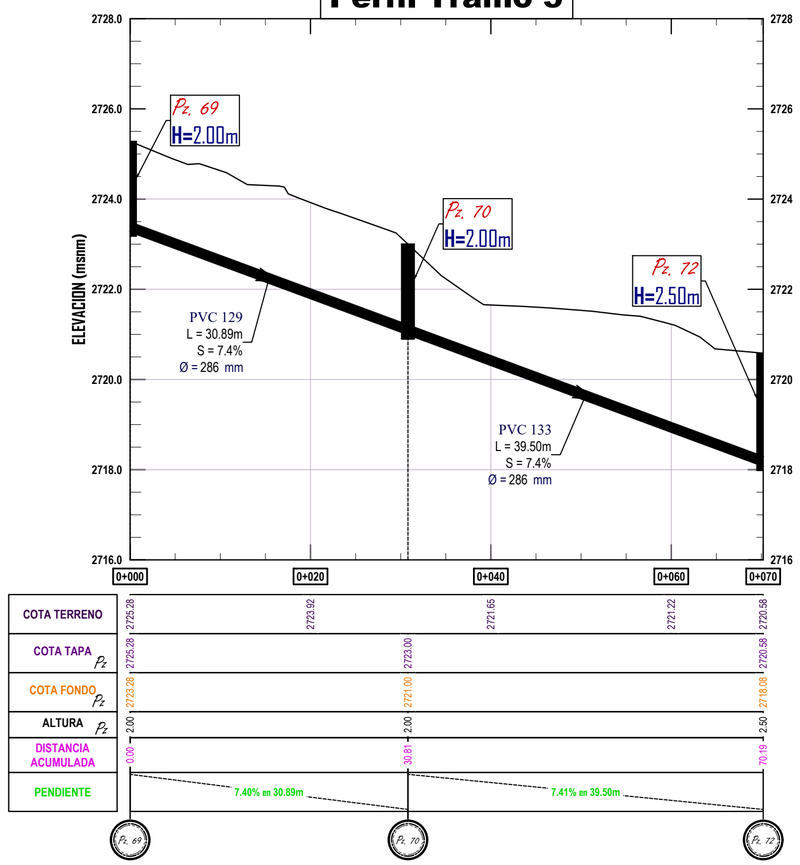


Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	2
Pozos	3
Pozos cabecera	P69

Perfil Tramo 5



SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 5

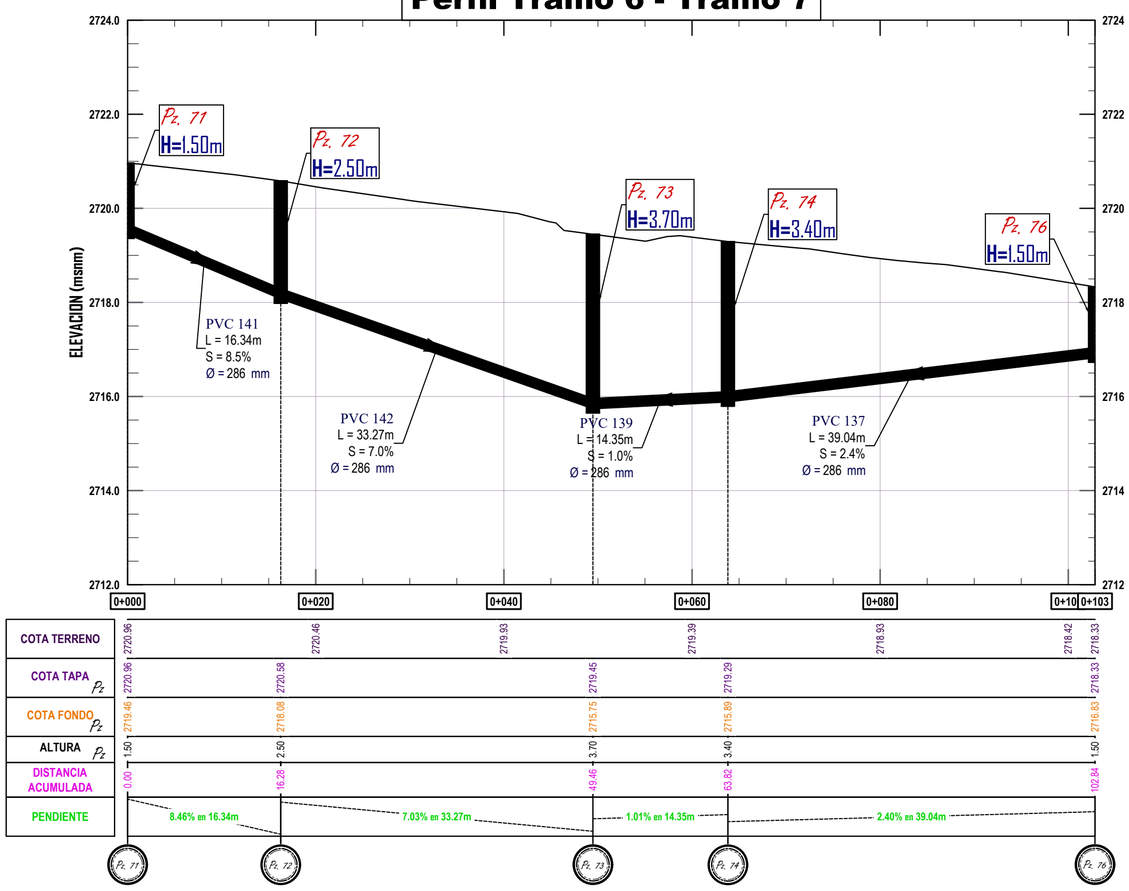
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	6

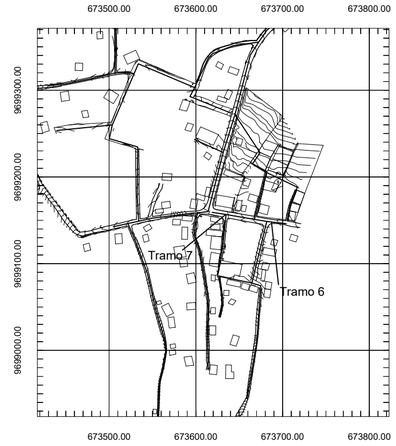
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 6 - Tramo 7



UBICACIÓN



Escala

1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	P71, P76

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

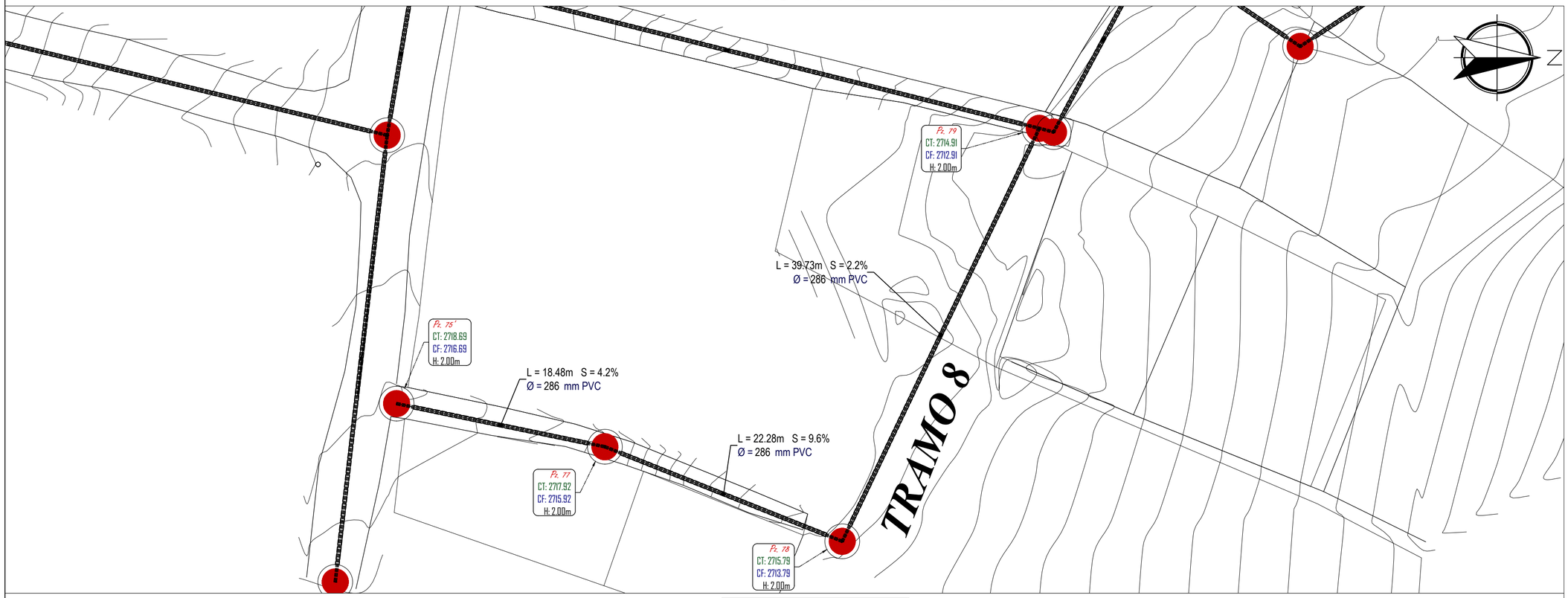
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 6 y Tramo 7

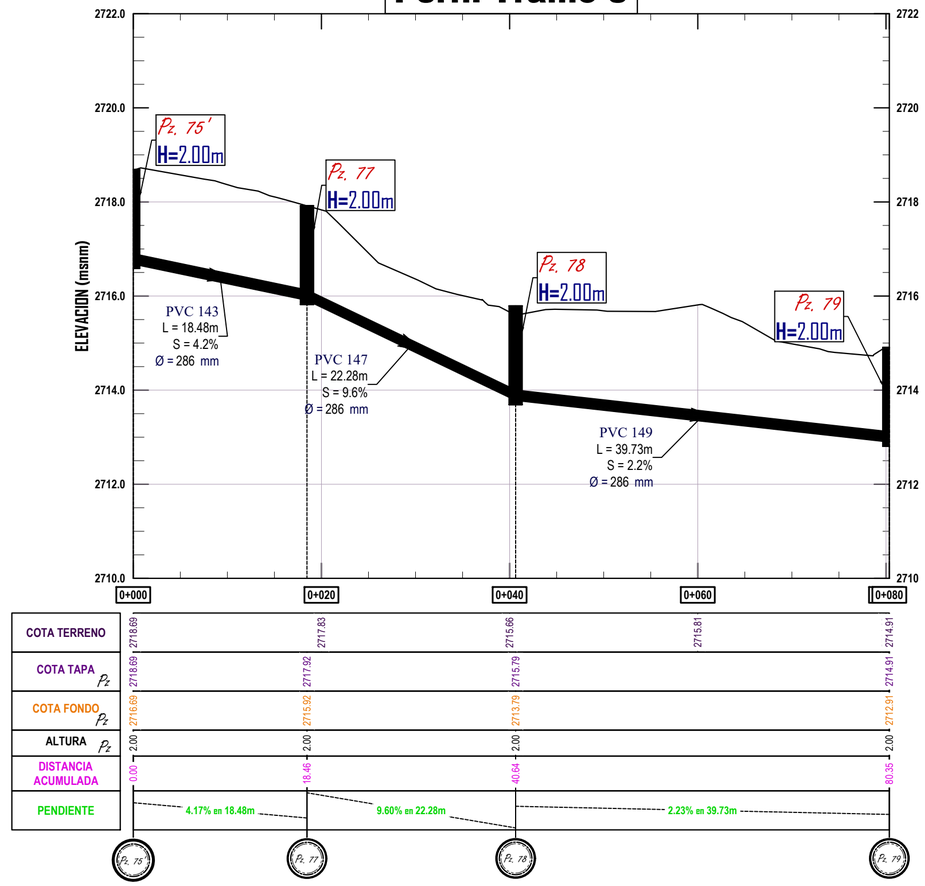
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	7

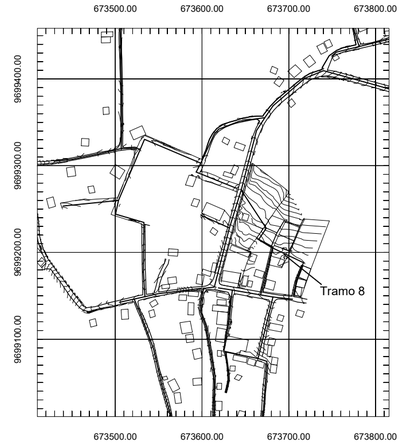
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 8



UBICACIÓN



Escala

1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	3
Pozos	4
Pozos cabecera	P75'

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

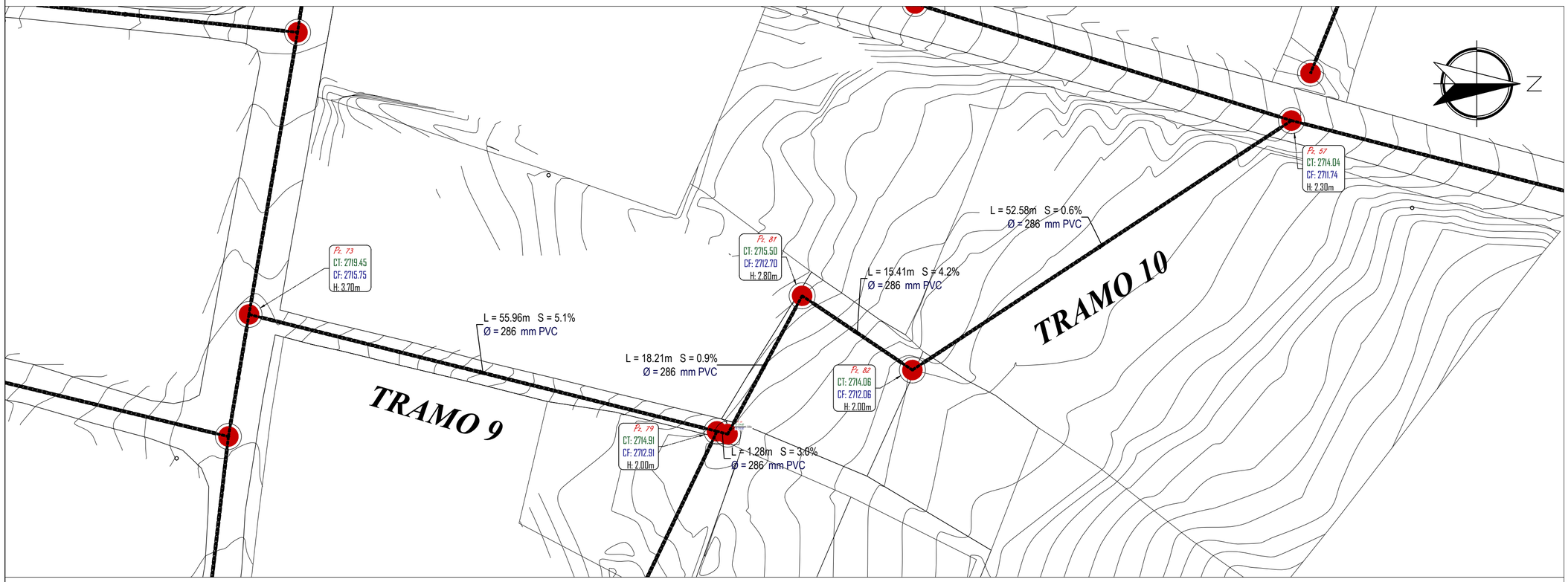
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 8

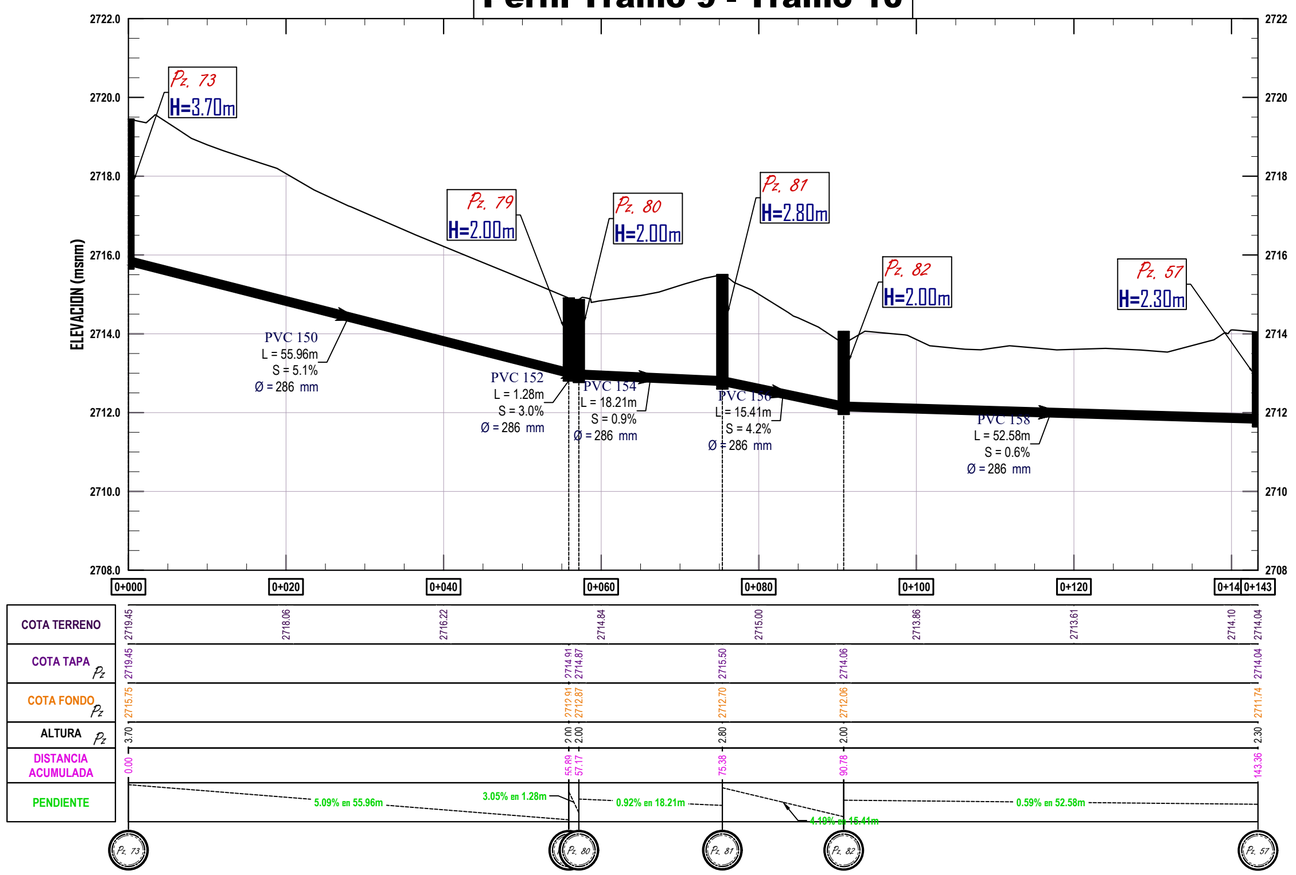
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	8

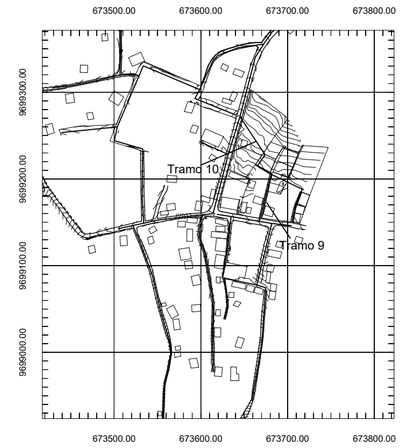
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 9 - Tramo 10



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	5
Pozos	6
Pozos cabecera	-

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

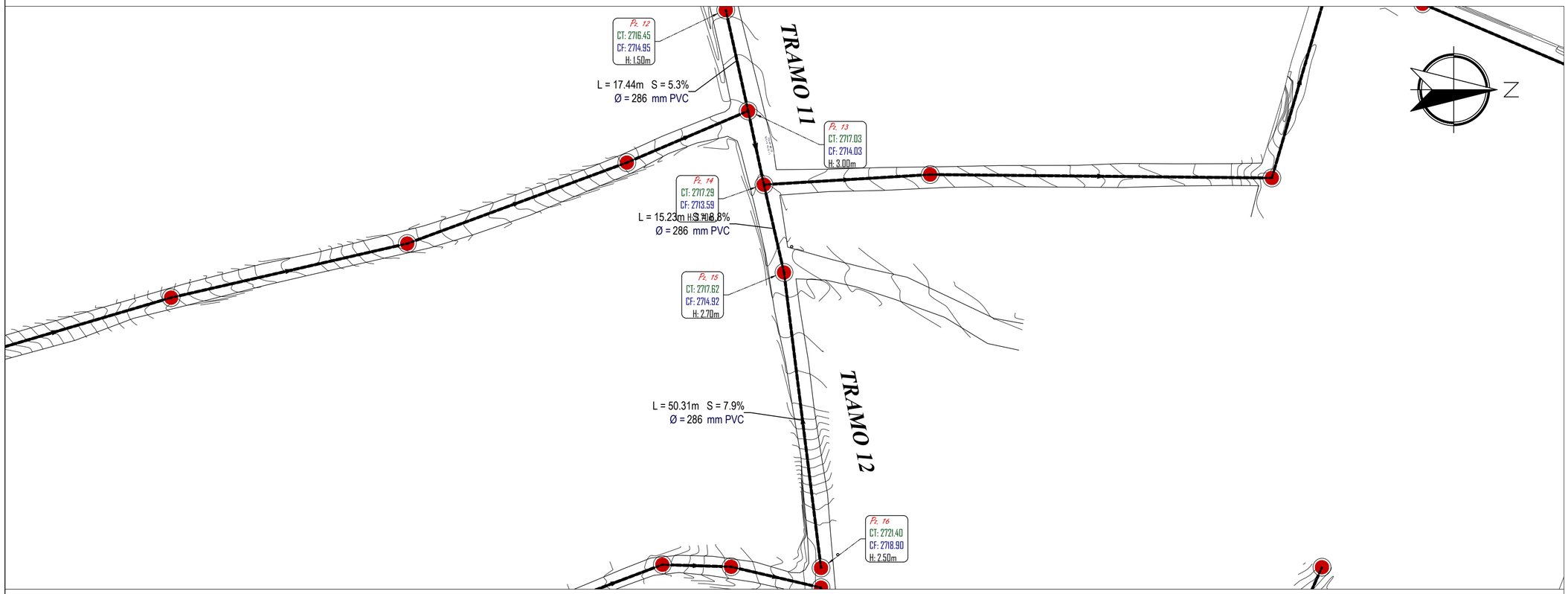
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 9 y Tramo 10

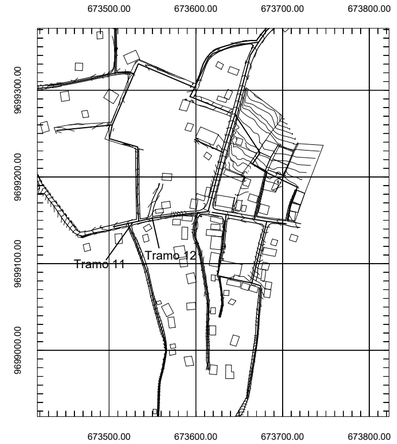
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	9

VISTA EN PLANTA



UBICACIÓN



Escala
1:5000

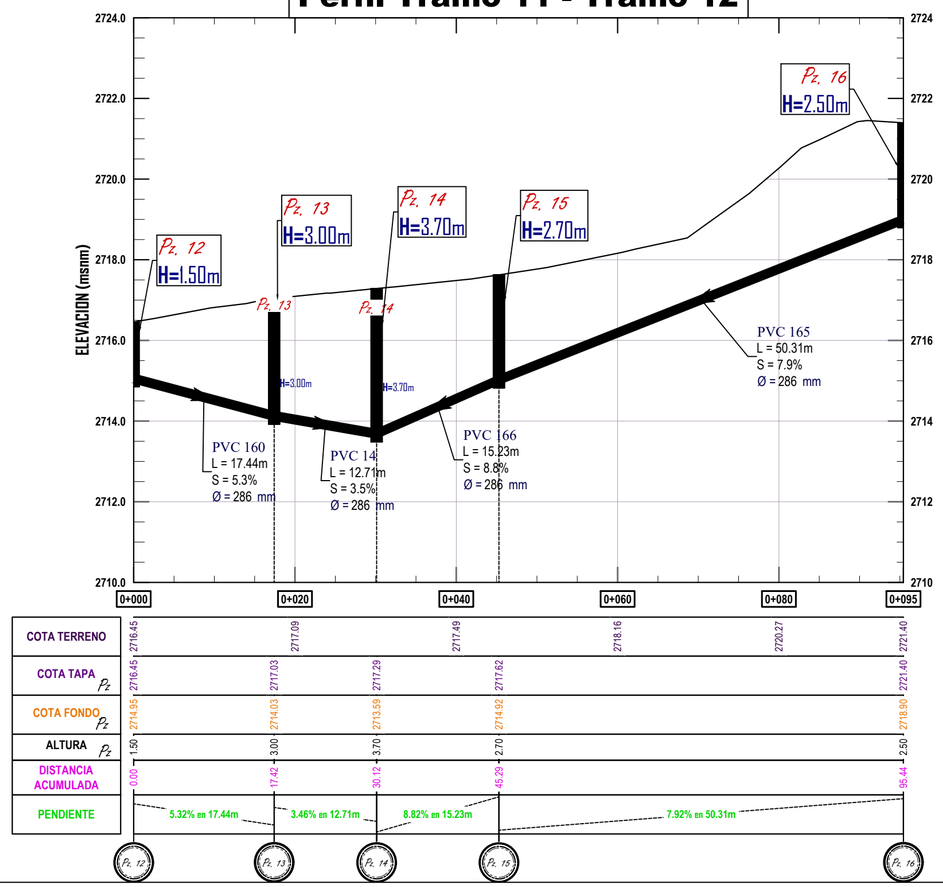
MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	P12, P16

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

Perfil Tramo 11 - Tramo 12



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

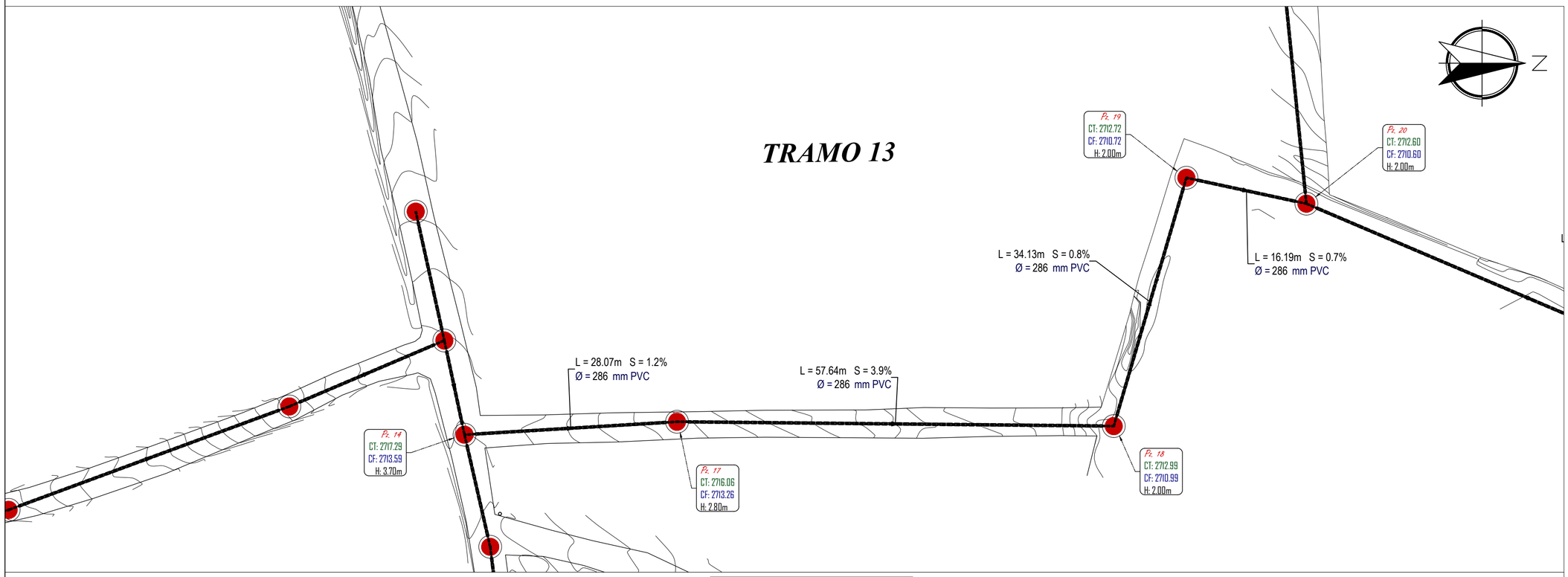
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 11 y Tramo 12

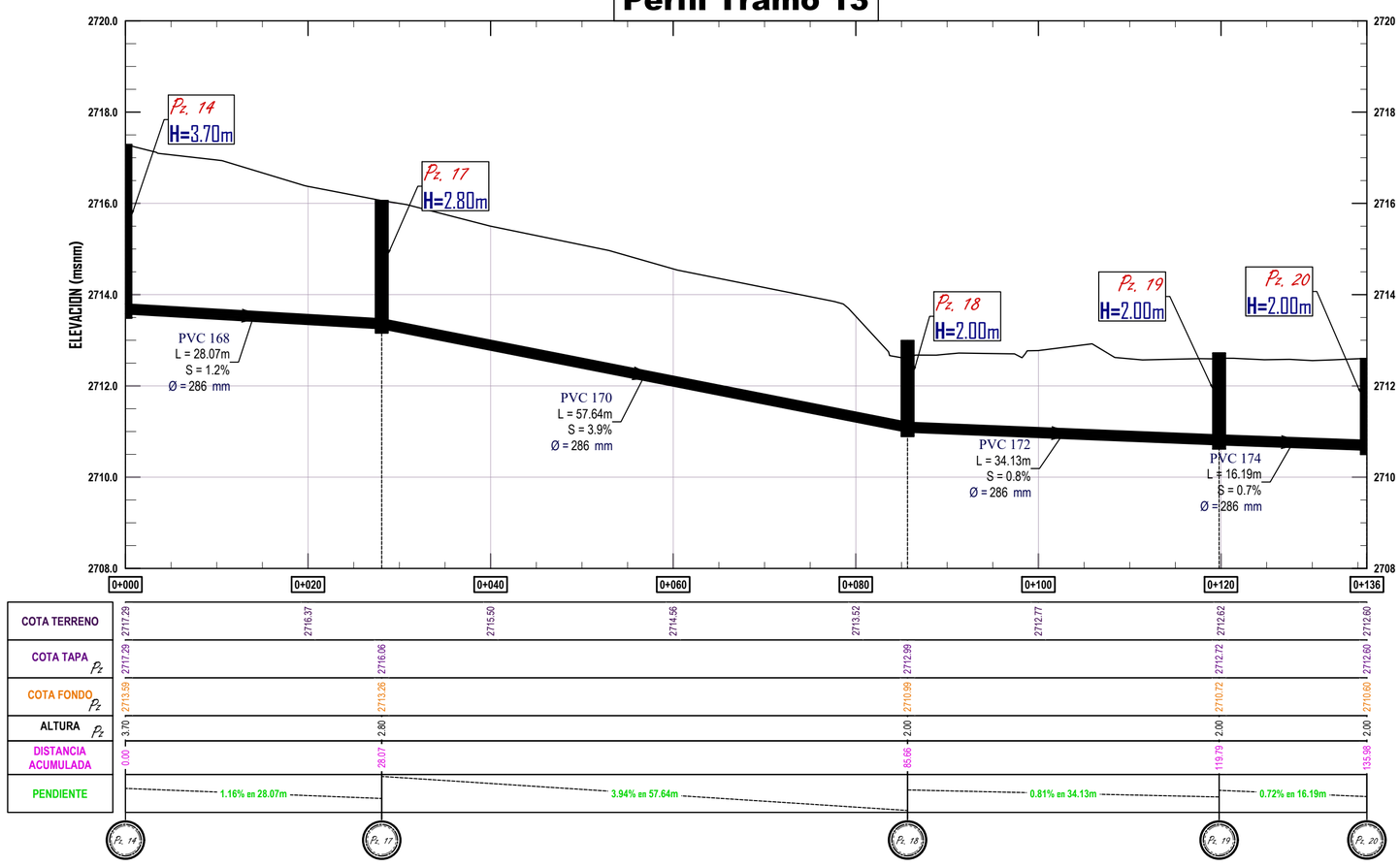
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	10

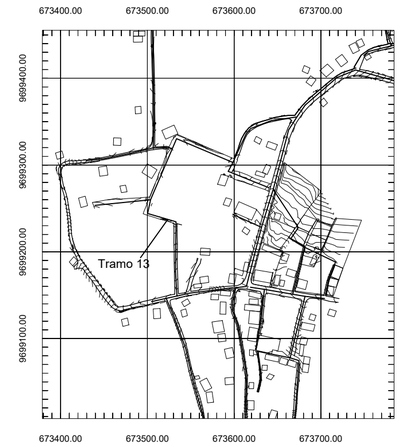
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 13



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	-

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

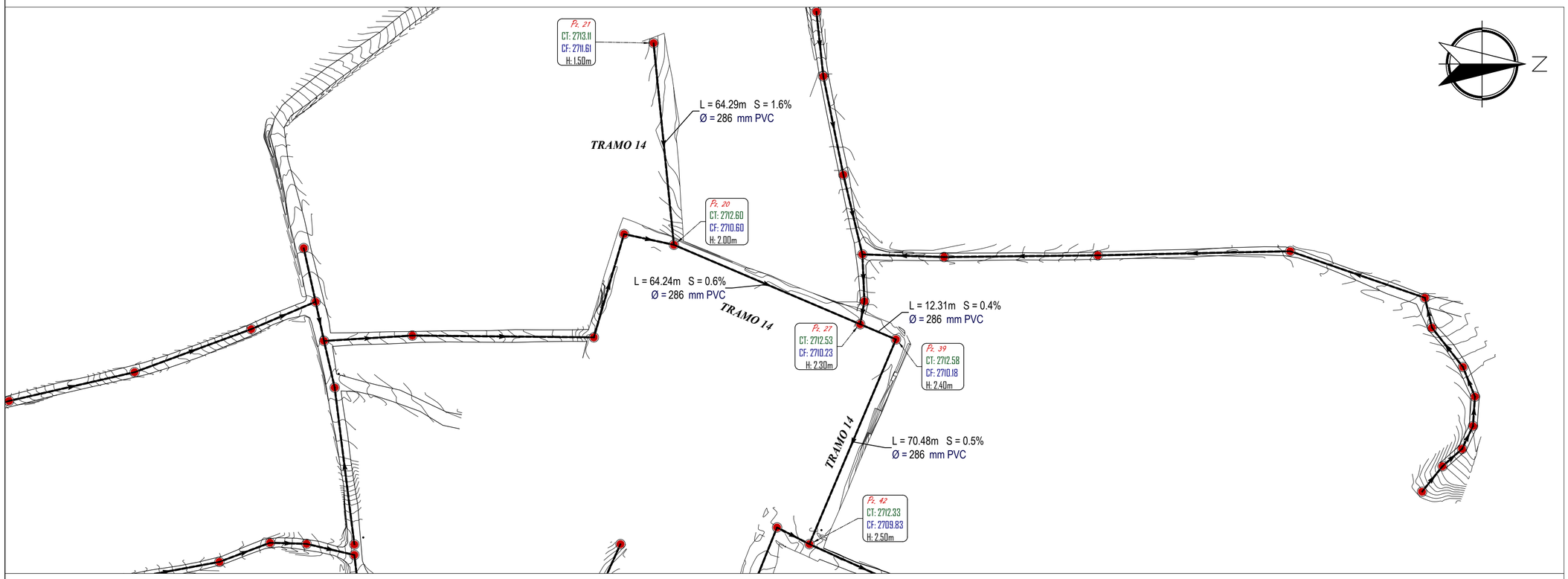
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 13

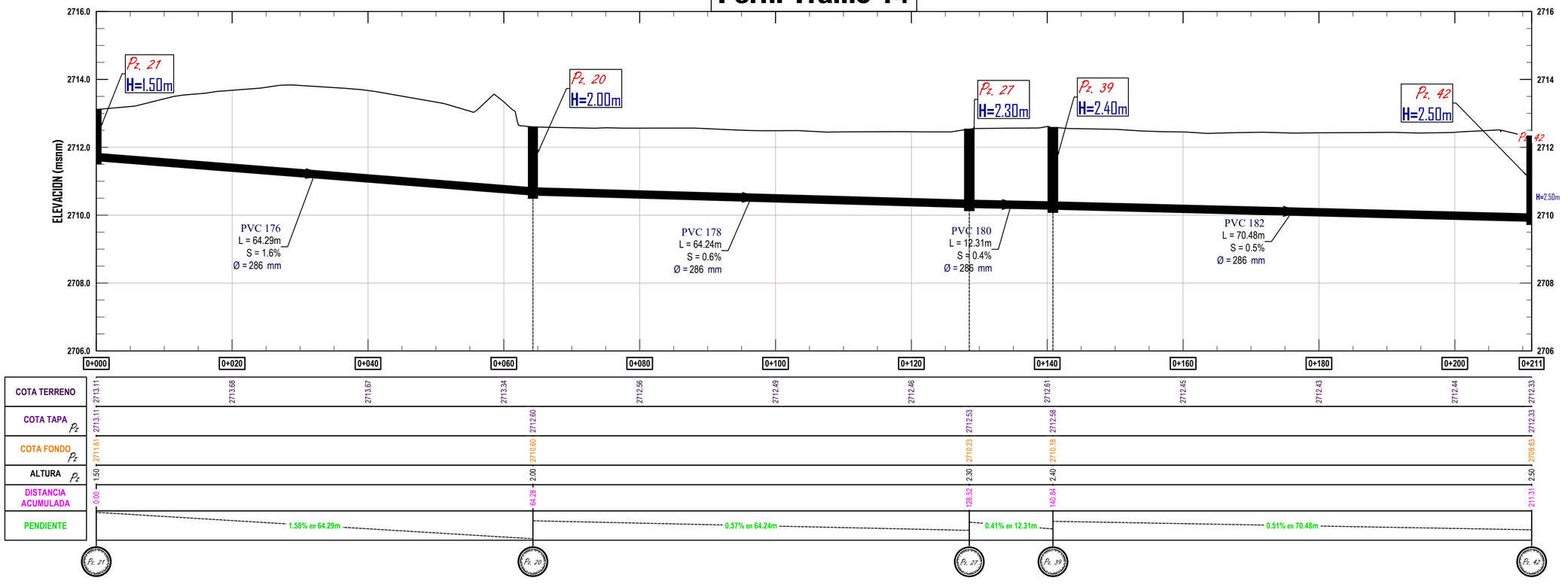
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	11

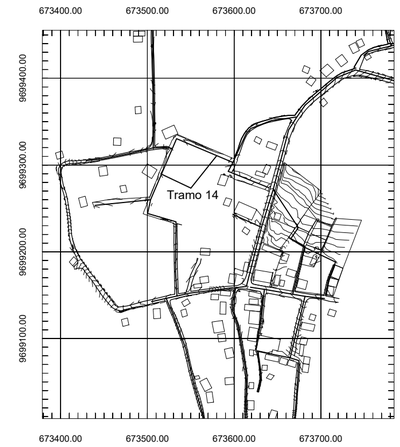
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 14



UBICACIÓN



Escala

1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	P21

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

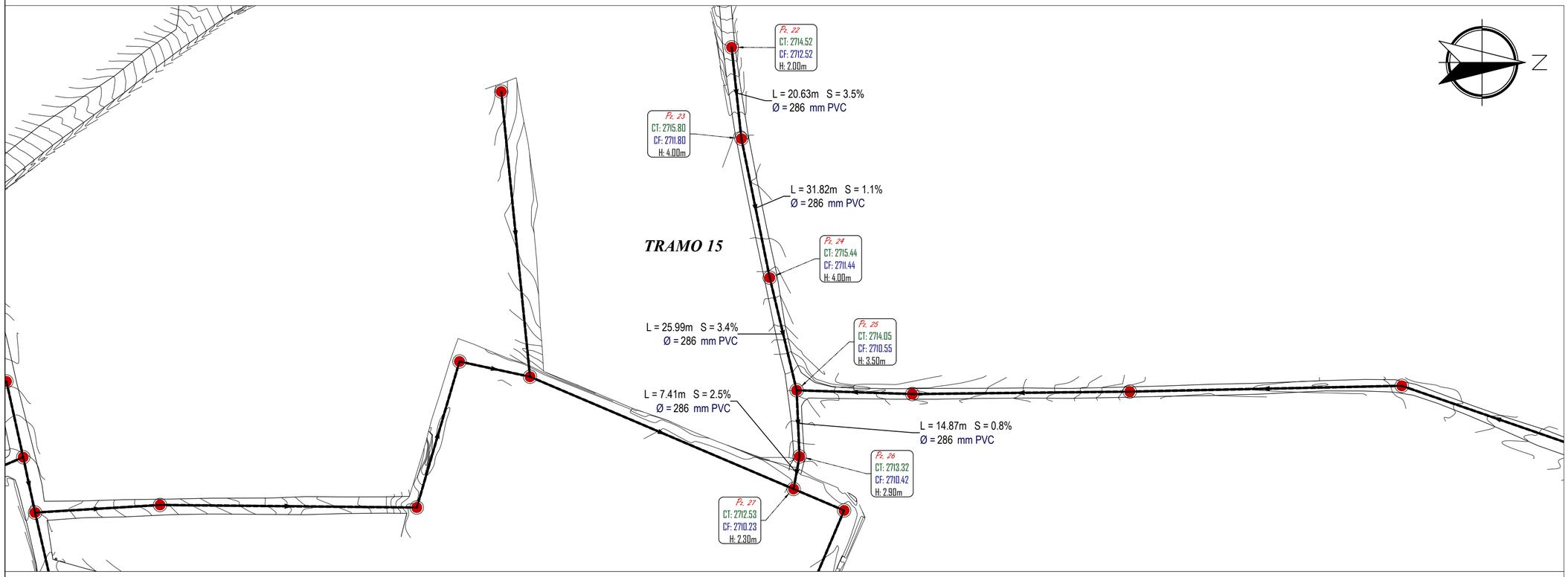
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 14

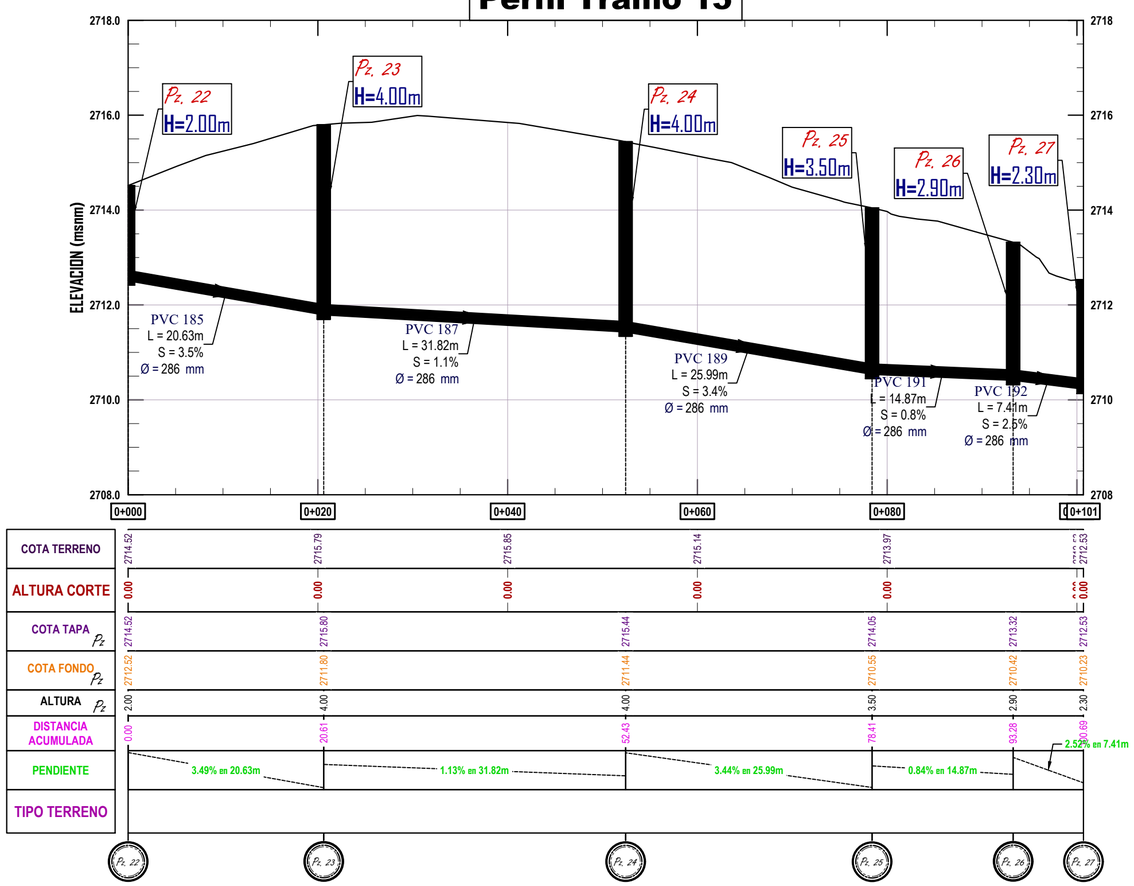
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	12

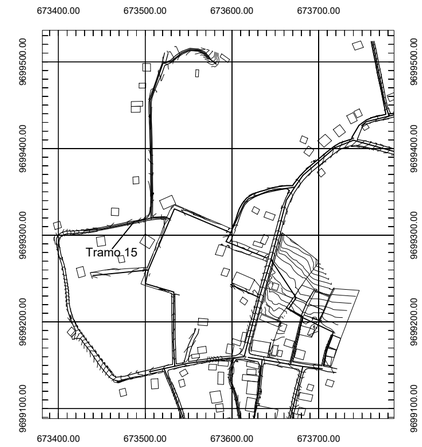
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 15



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	5
Pozos	6
Pozos cabecera	P22

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

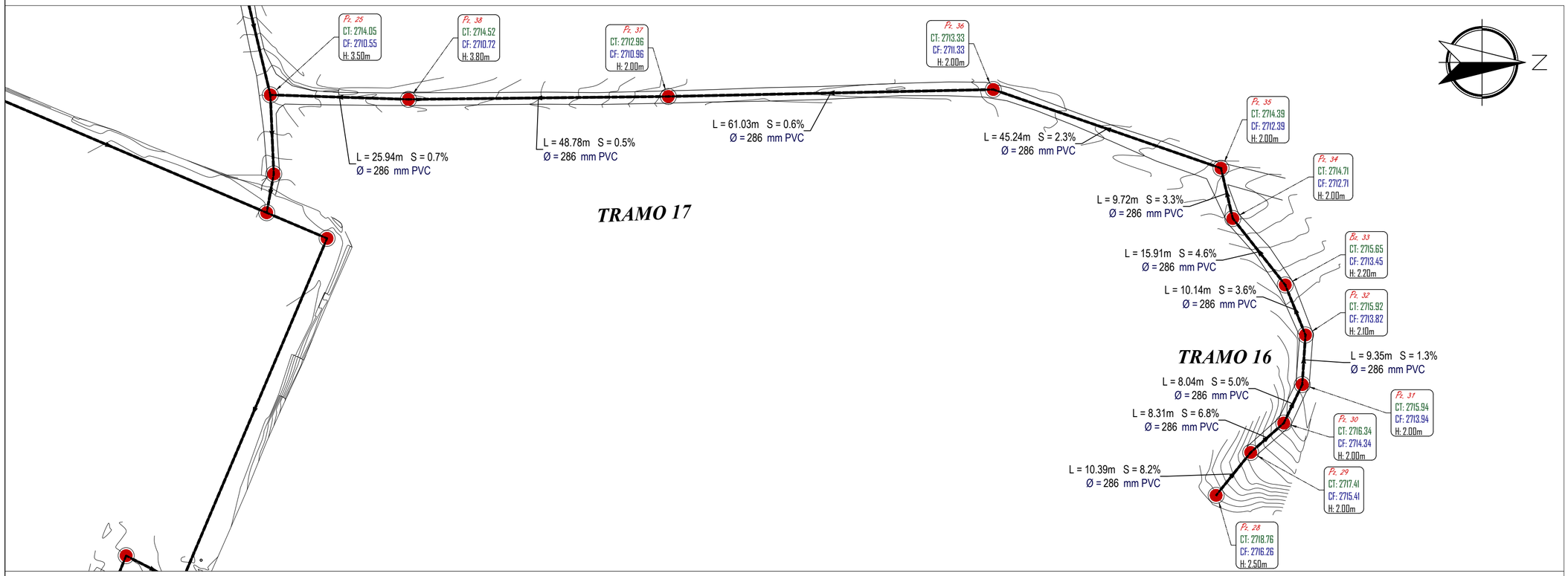
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 15

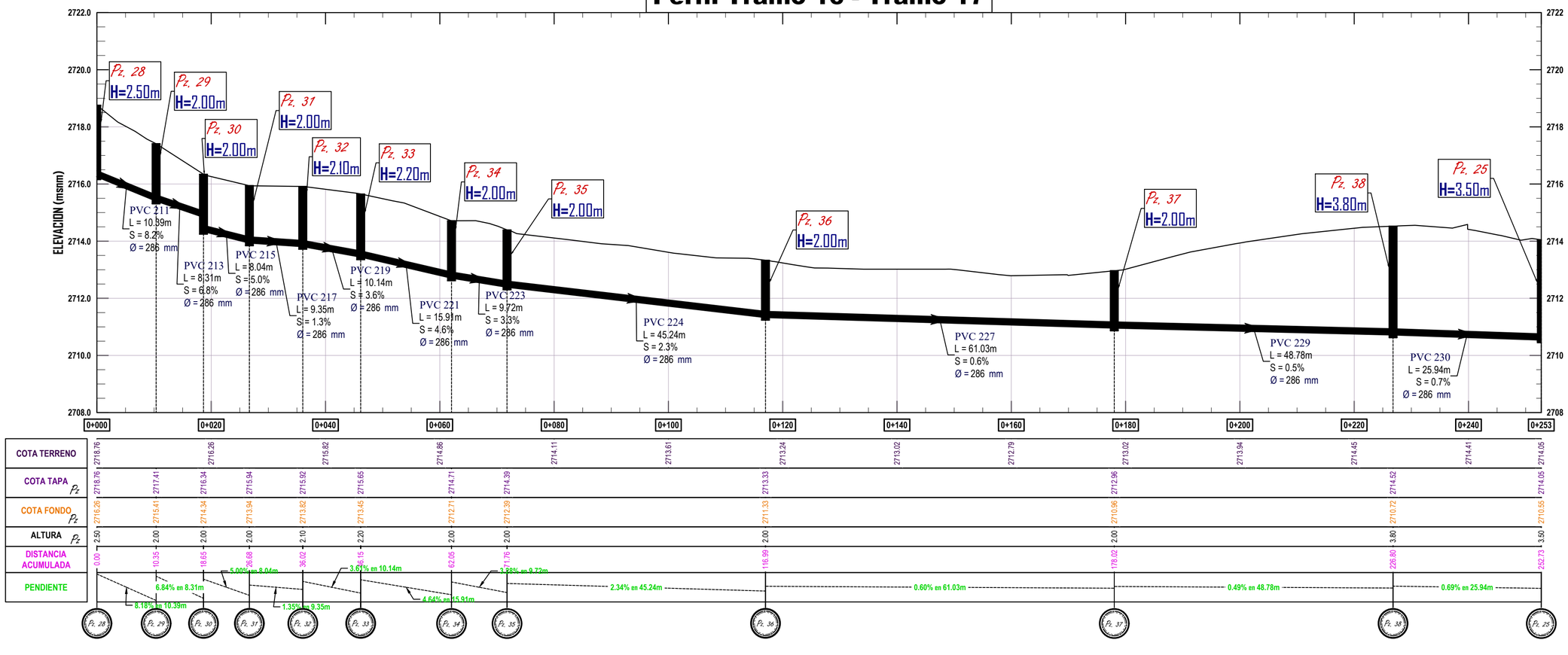
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	13

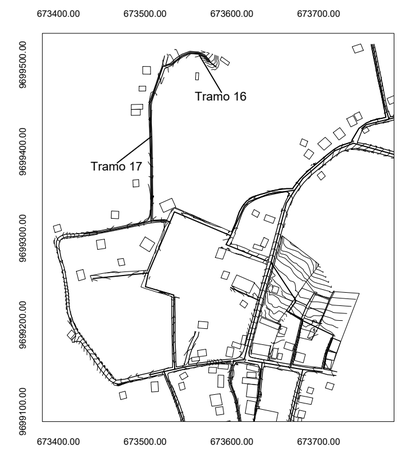
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 16 - Tramo 17



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	11
Pozos	12
Pozos cabecera	P16

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P30	Tipo 2	0.60	0.50

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

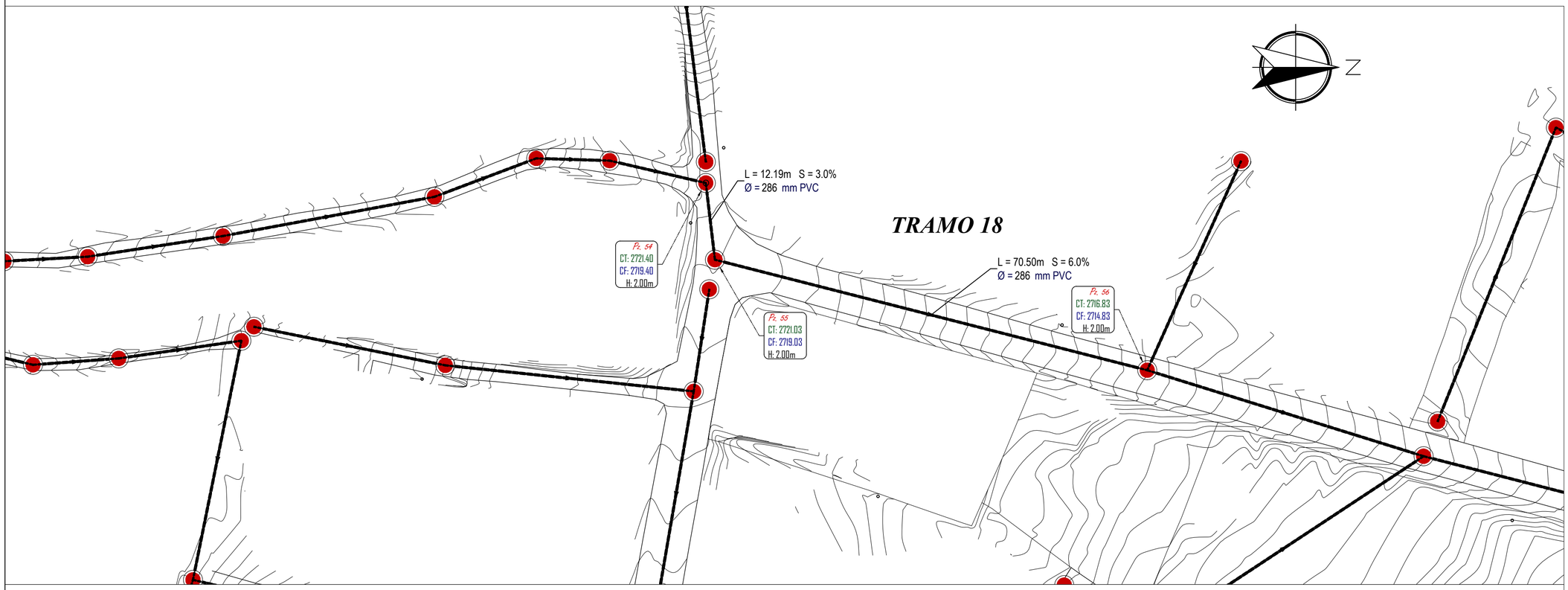
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 16 Y Tramo 17

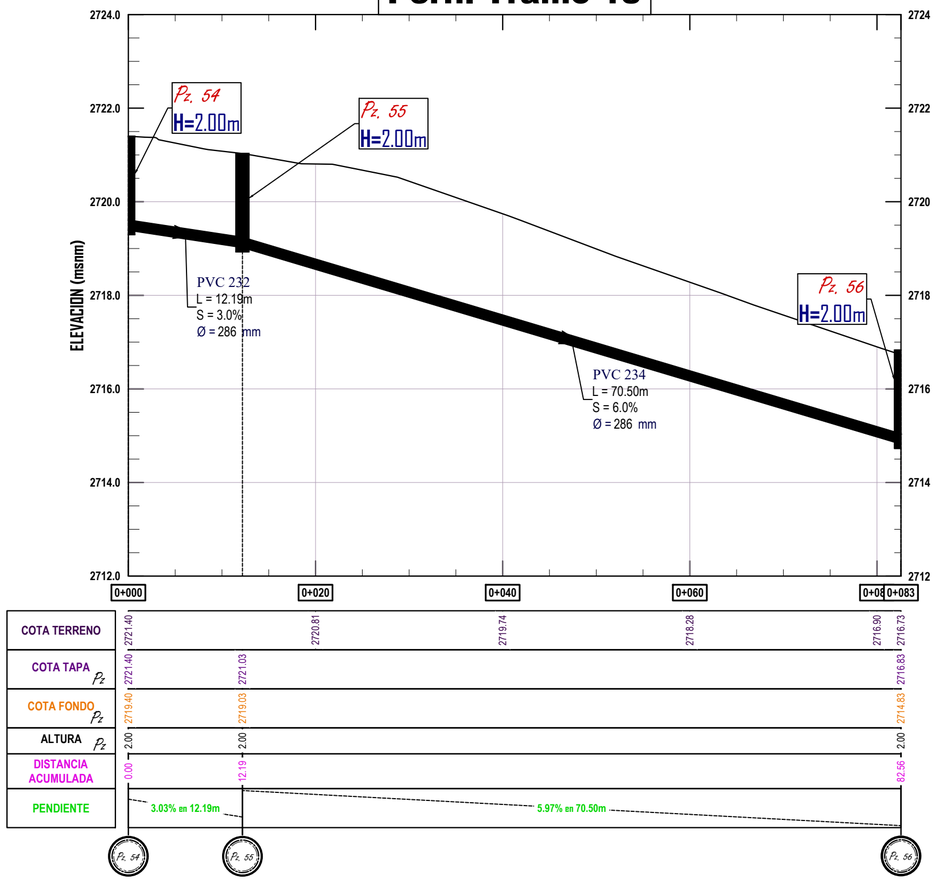
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	14

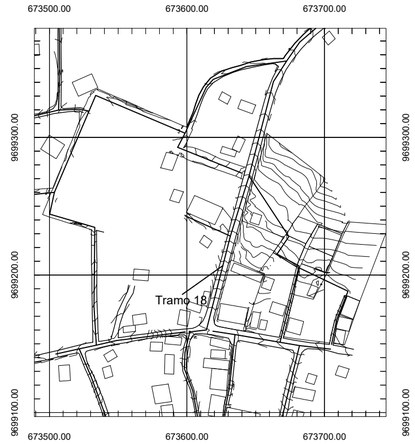
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 18



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	1
Pozos	2
Pozos cabecera	-

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

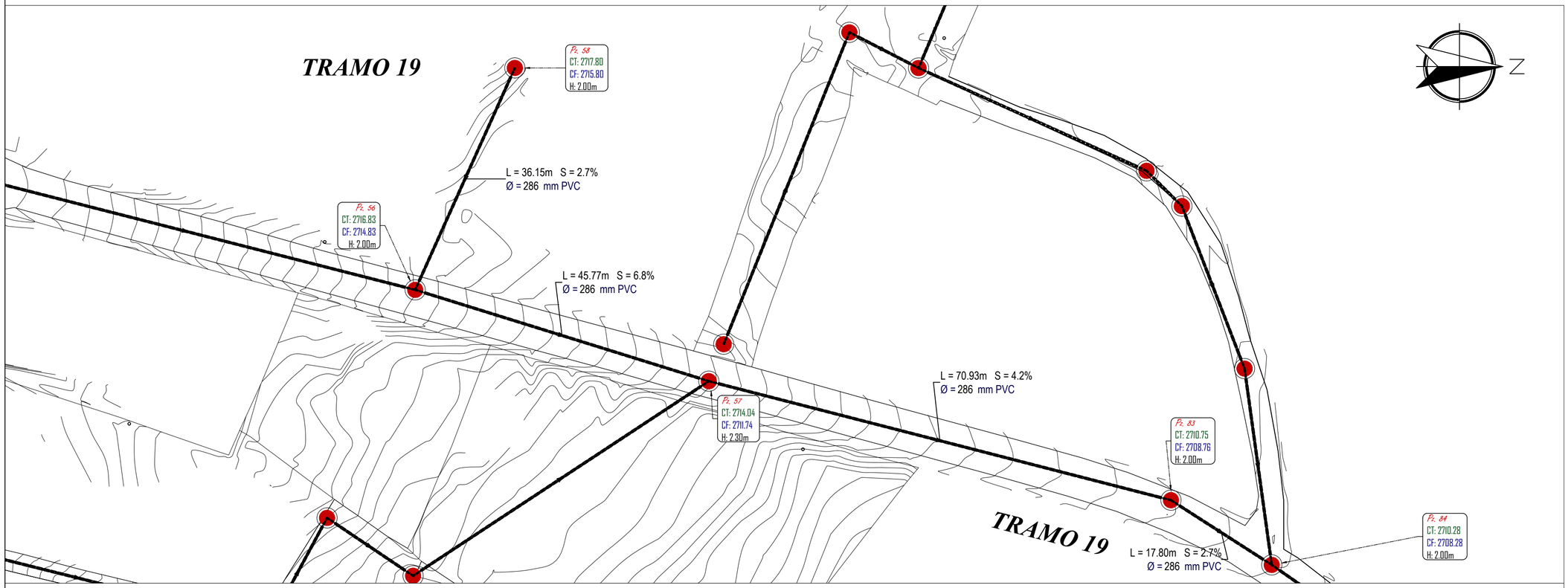
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 18

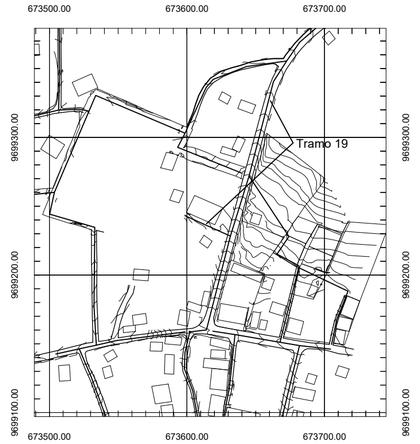
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	15

VISTA EN PLANTA



UBICACIÓN



Escala
1:5000

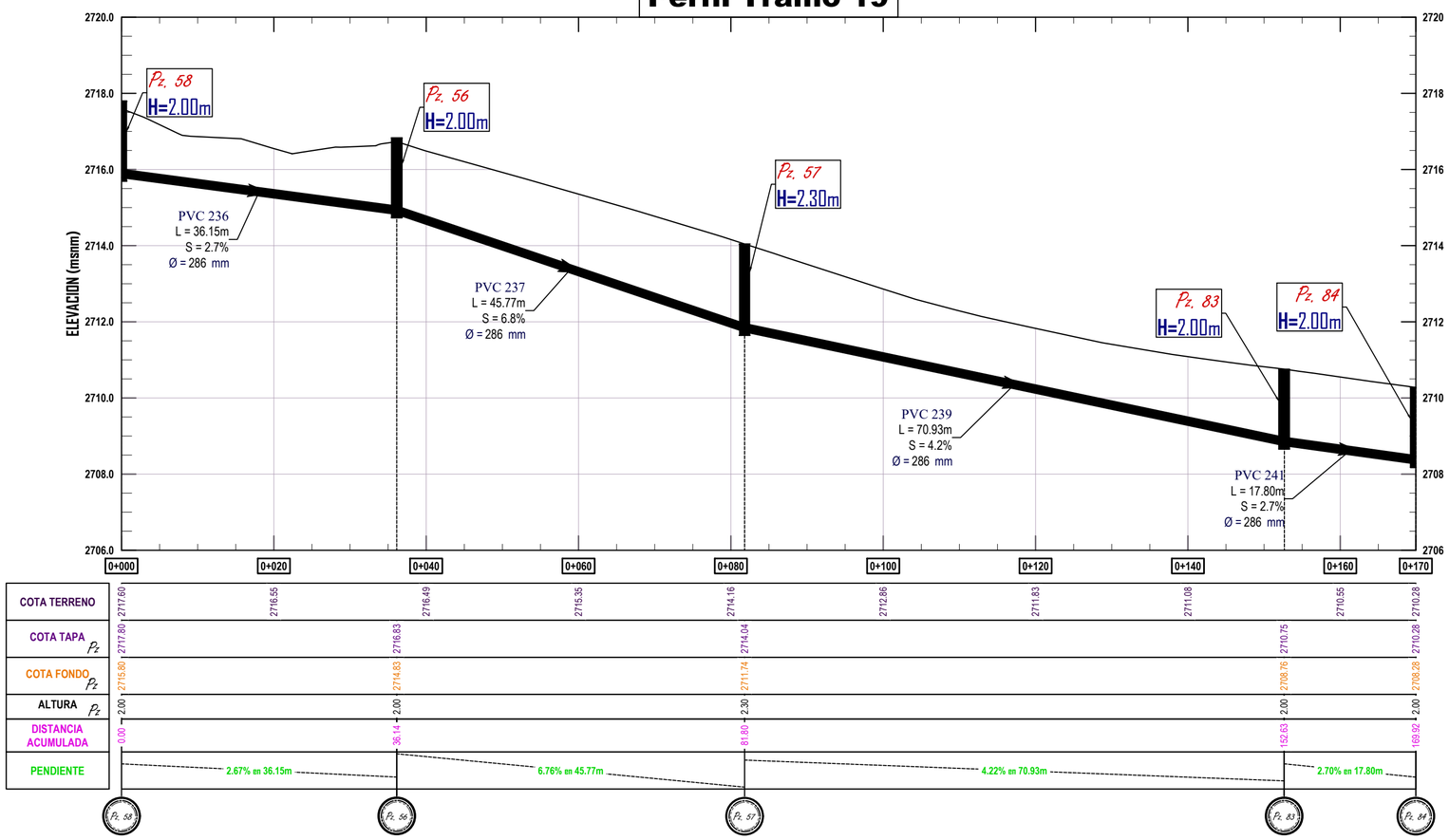
MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	P58

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

Perfil Tramo 19



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

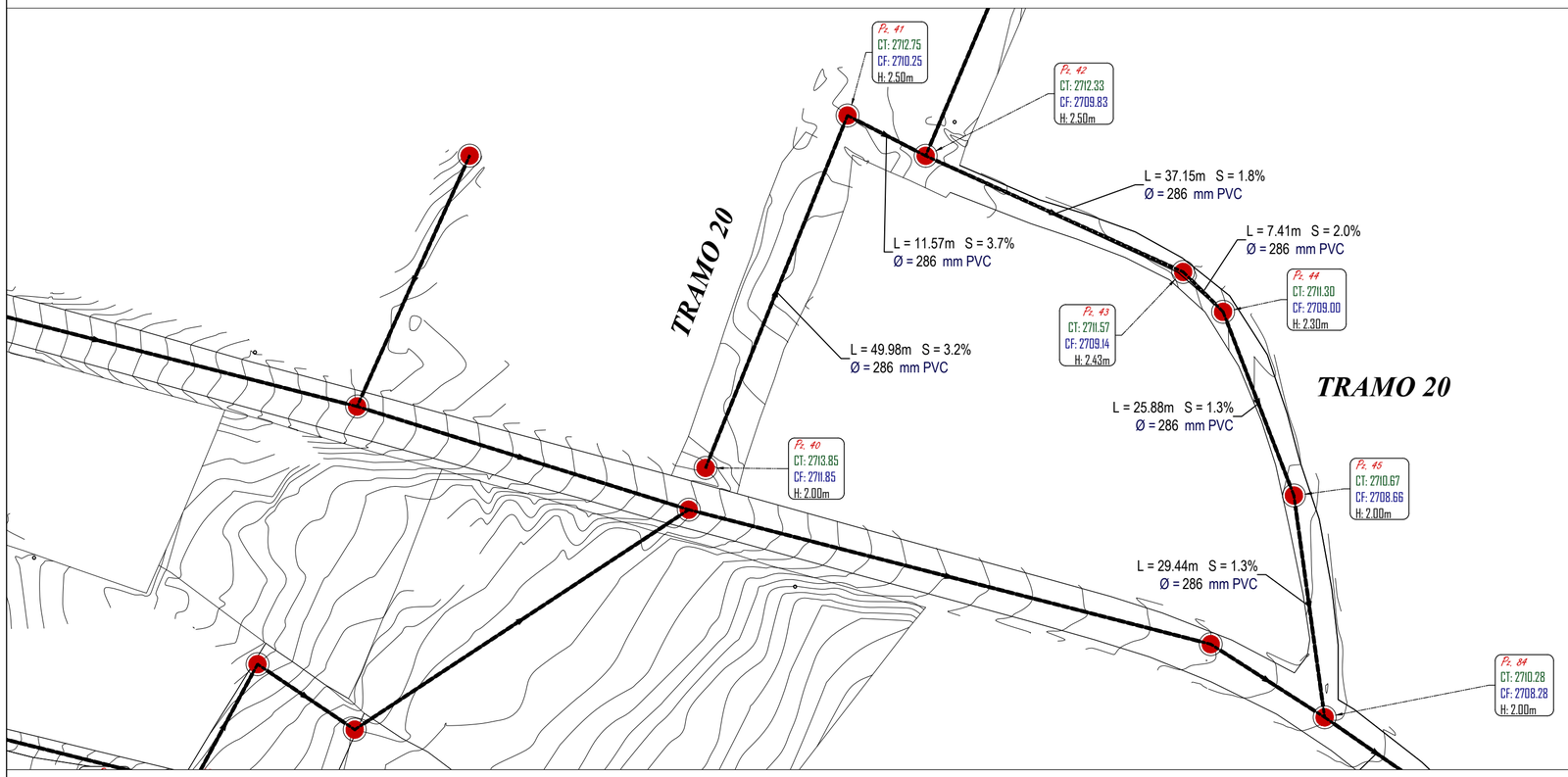
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 19

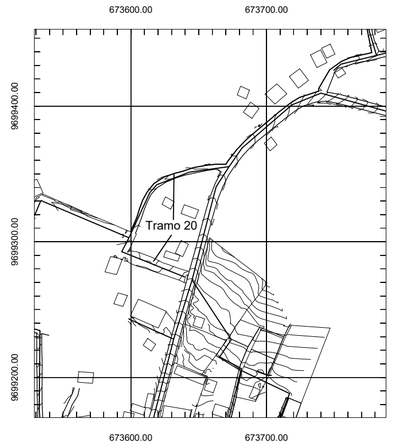
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	16

VISTA EN PLANTA



UBICACIÓN



Escala
1:5000

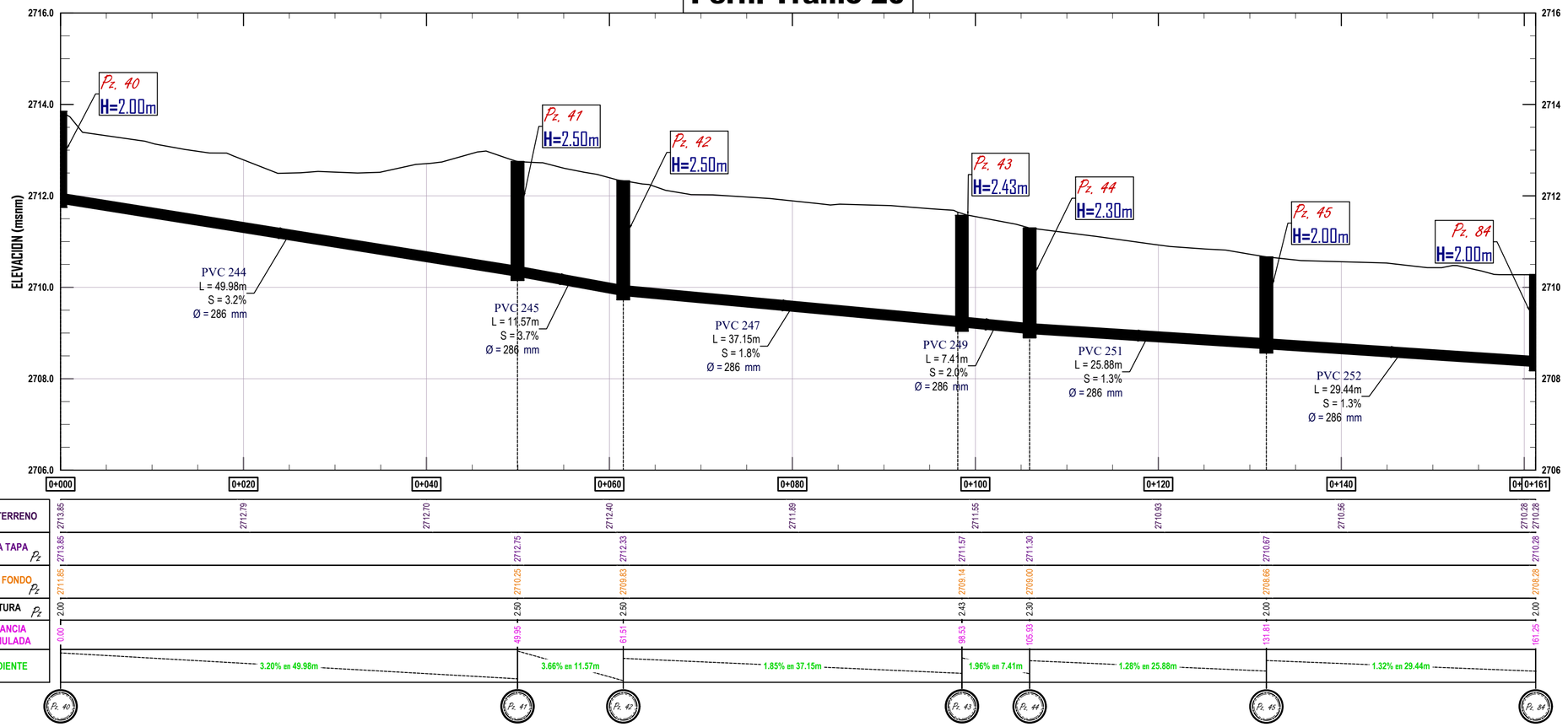
MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	6
Pozos	7
Pozos cabecera	P40

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

Perfil Tramo 20



COTA TERRENO	2713.85	2712.79	2712.70	2712.40	2711.89	2711.55	2710.93	2710.56	2710.28
COTA TAPA Pz	2713.85	2712.75	2712.33	2711.57	2711.30	2710.67	2710.28		
COTA FONDO Pz	2711.85	2710.25	2709.83	2709.14	2709.00	2708.66	2708.28		
ALTURA Pz	2.00	2.50	2.50	2.43	2.30	2.00	2.00		
DISTANCIA ACUMULADA	0.00	49.98	61.57	98.53	105.93	131.81	161.25		

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

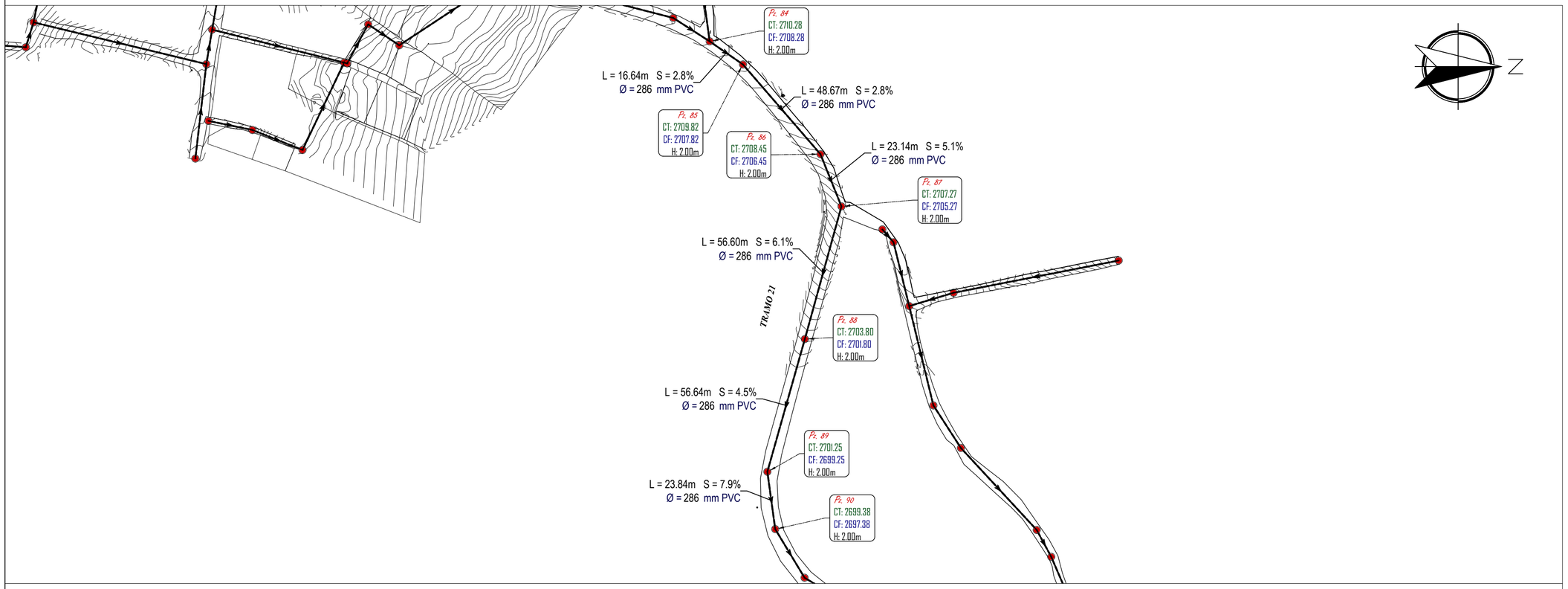
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 20

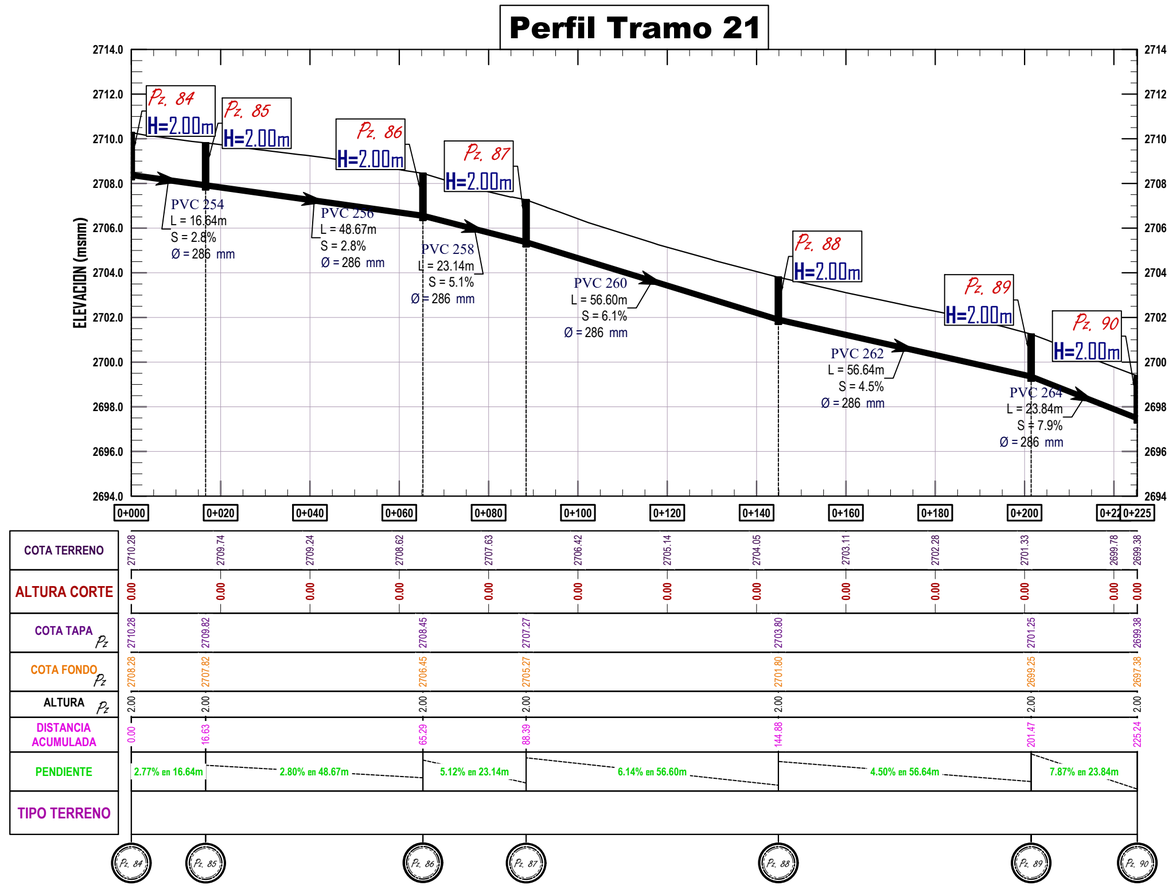
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	17

VISTA EN PLANTA

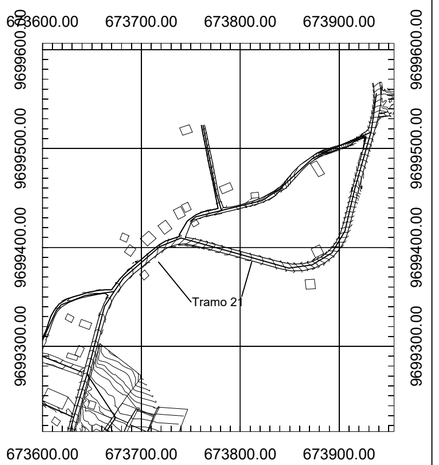


Perfil Tramo 21



COTA TERRENO	2710.28	2709.74	2709.24	2708.62	2707.63	2706.42	2705.14	2704.05	2703.11	2702.28	2701.33	2699.78	2699.38
ALTURA CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COTA TAPA Pz	2710.28	2709.82		2708.45	2707.27			2703.80			2701.25		2699.38
COTA FONDO Pz	2708.28	2707.82		2706.45	2705.27			2701.80			2699.25		2697.38
ALTURA Pz	2.00	2.00		2.00	2.00			2.00			2.00		2.00
DISTANCIA ACUMULADA	0.00	16.63		65.29	88.39			144.88			201.47		225.24
PENDIENTE	2.77% en 16.64m		2.80% en 48.67m		5.12% en 23.14m		6.14% en 56.60m			4.50% en 56.64m		7.87% en 23.84m	
TIPO TERRENO													

UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	6
Pozos	7
Pozos cabecera	-

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

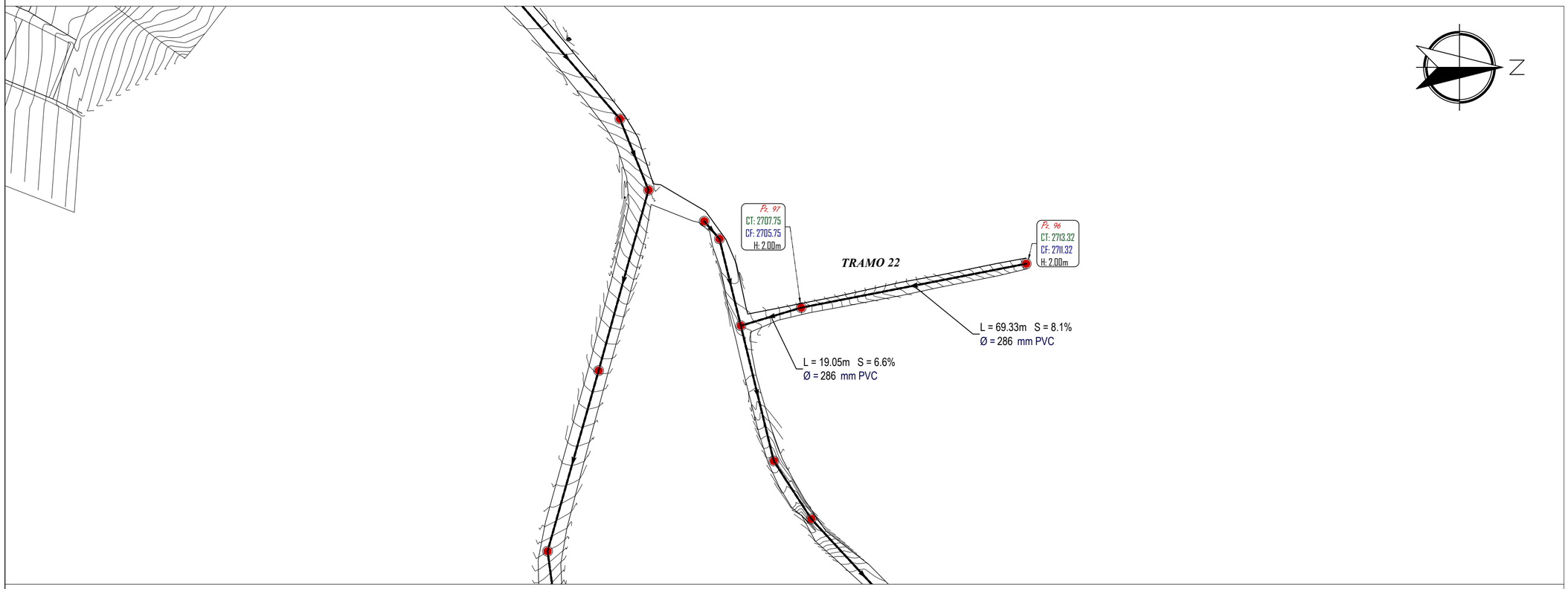
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE:
Vista en planta y perfil del Tramo 21

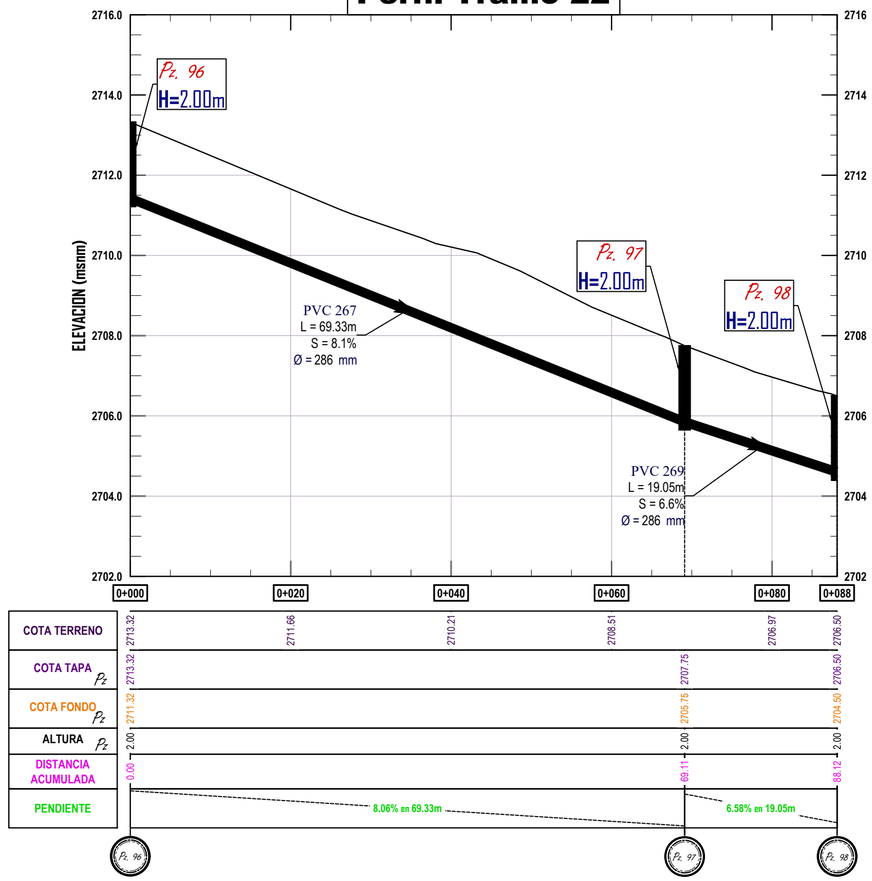
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	18

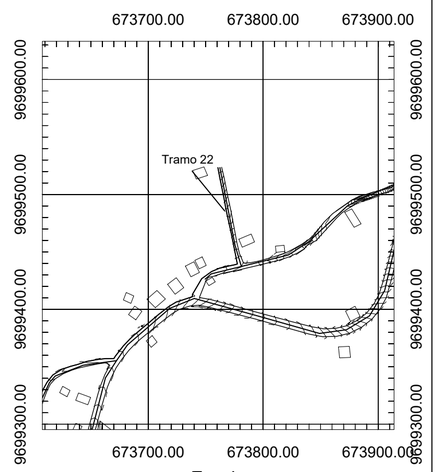
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 22



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	2
Pozos	3
Pozos cabecera	P96

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

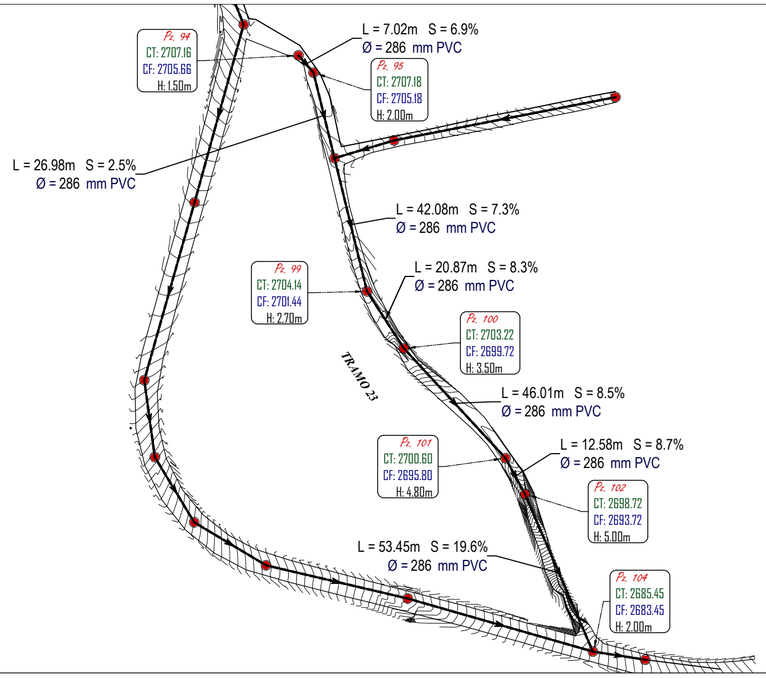
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

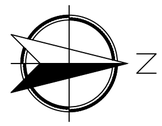
CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 22

DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

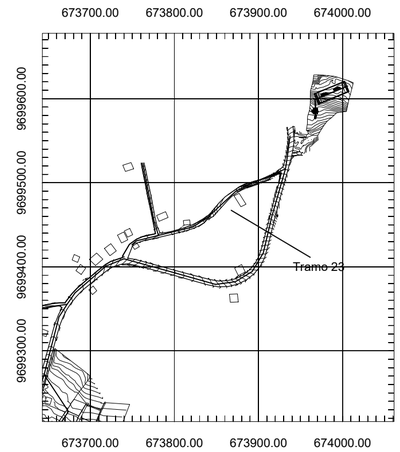
TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	19

VISTA EN PLANTA





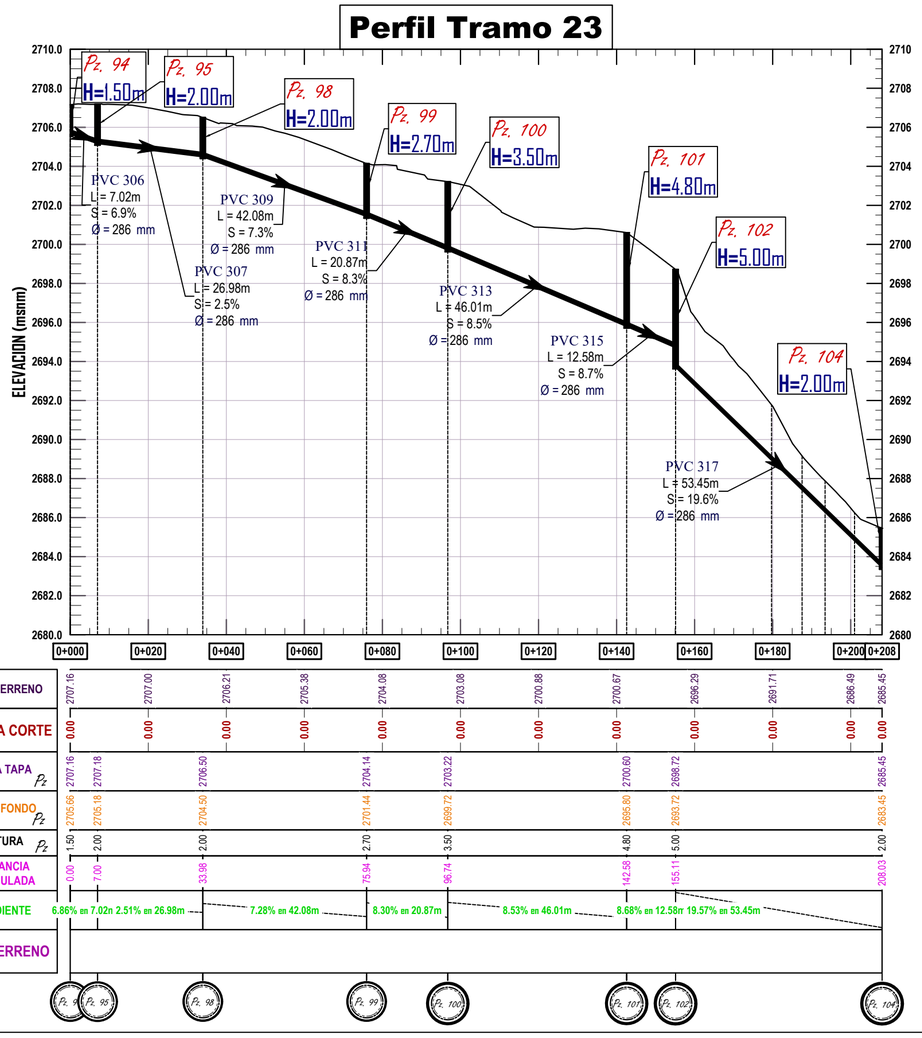
UBICACIÓN



Escala

1:5000

Perfil Tramo 23



COTA TERRENO	2707.16	2707.00	2706.21	2705.38	2704.08	2703.08	2700.88	2700.67	2696.29	2691.71	2686.49	2685.45
ALTURA CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COTA TAPA Pz	2707.16	2707.18	2706.50		2704.14	2703.22		2700.60	2698.72			2685.45
COTA FONDO Pz	2705.66	2705.18	2704.50		2701.44	2699.72		2695.80	2693.72			2683.45
ALTURA Pz	1.50	2.00	2.00		2.70	3.50		4.80	5.00			2.00
DISTANCIA ACUMULADA	0.00	7.00	33.98		75.94	96.74		142.58	155.11			208.03
PENDIENTE	6.86% en 7.02n 2.51% en 26.98m		7.28% en 42.08m		8.30% en 20.87m	8.53% en 46.01m		8.68% en 12.58m 19.57% en 53.45m				
TIPO TERRENO												

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	6
Pozos	7
Pozo cabecera	P94
Canal rugosidad artificial P102 - P104	-

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

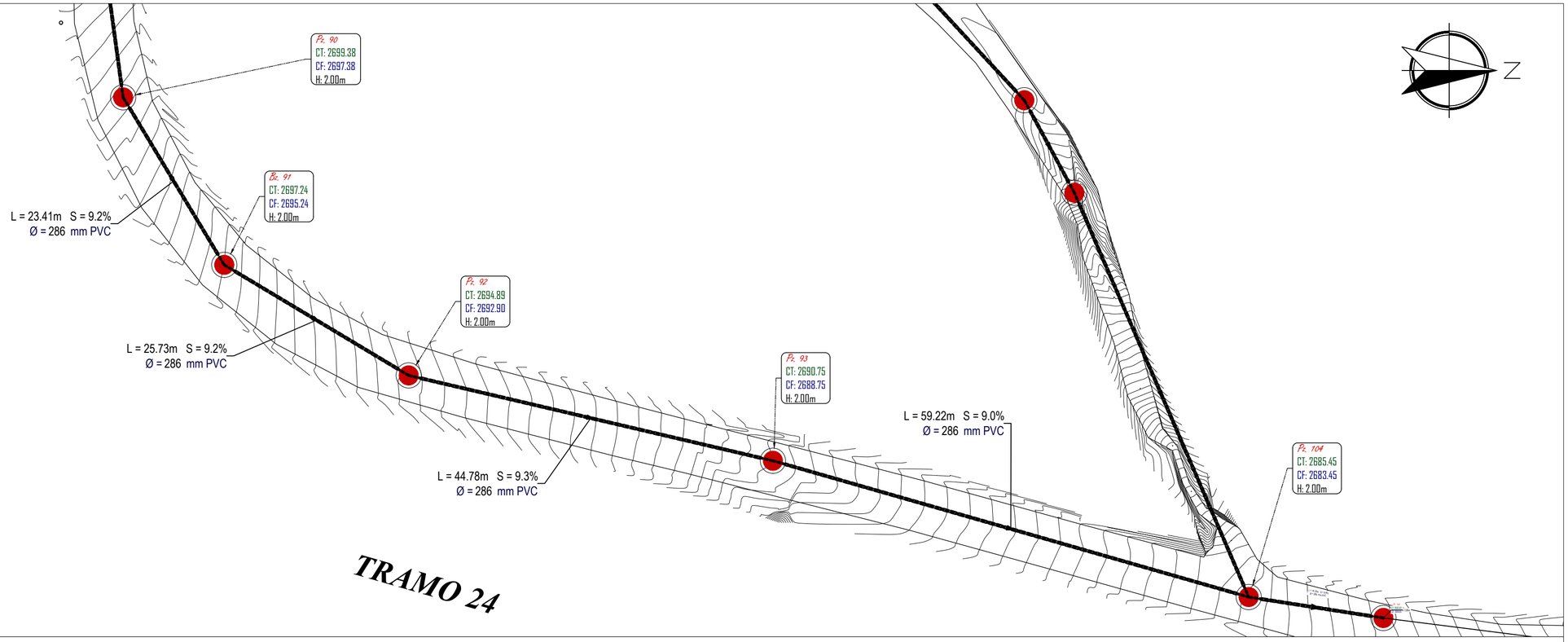
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 23

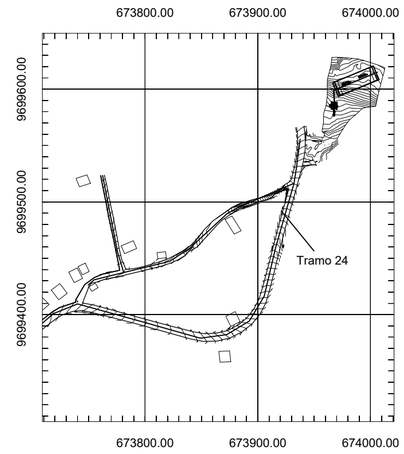
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	20

VISTA EN PLANTA



UBICACIÓN

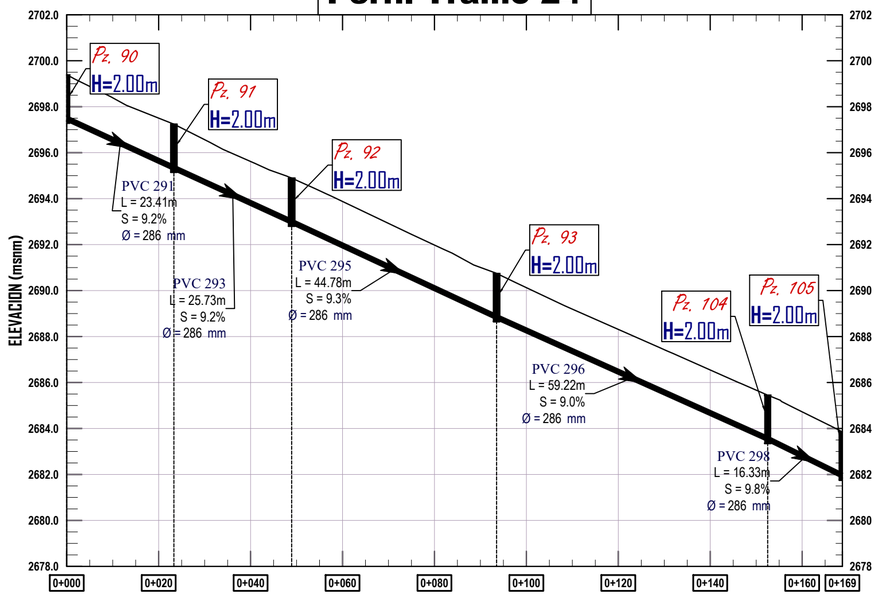


Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 250 mm PVC	5
Pozos	6
Pozos cabecera	-

Perfil Tramo 24



COTA TERRENO	2699.38	2697.50	2695.62	2693.88	2691.98	2690.13	2688.31	2686.55	2684.72	2683.85
COTA TAPA Pz	2699.38	2697.24		2694.89		2690.75		2685.45		2683.85
COTA FONDO Pz	2697.38	2695.24		2692.90		2688.75		2683.45		2681.85
ALTURA Pz	2.00	2.00		2.00		2.00		2.00		2.00
DISTANCIA ACUMULADA	0.00	23.31		48.94		93.52		152.50		168.75
PENDIENTE	9.19% en 23.41m		9.16% en 25.73m		9.30% en 44.78m		8.98% en 59.22m		9.83% en 16.33m	

Pz. 90 Pz. 91 Pz. 92 Pz. 93 Pz. 104 Pz. 105

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

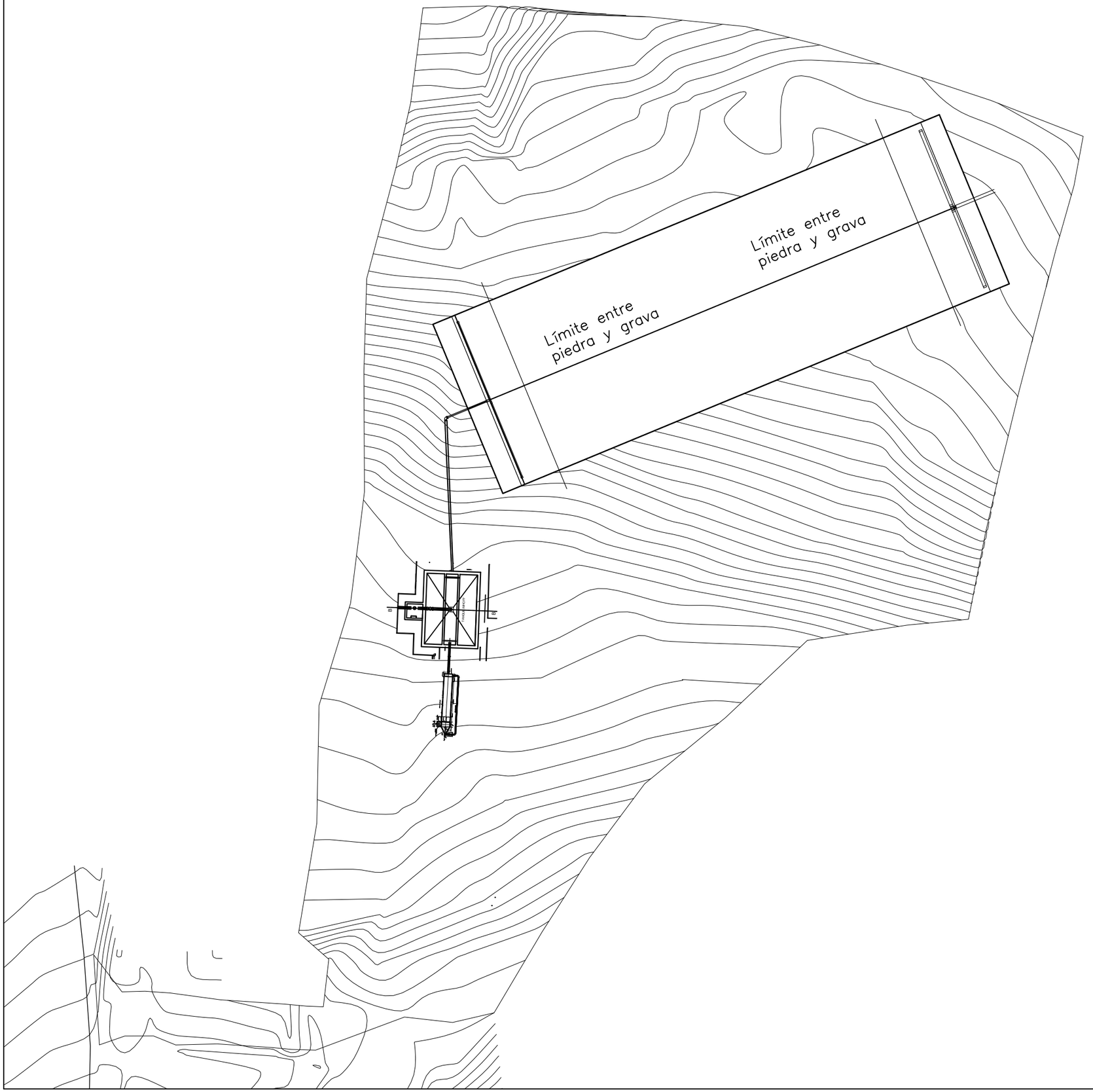
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

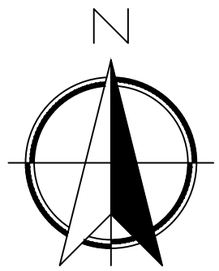
CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 24

DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

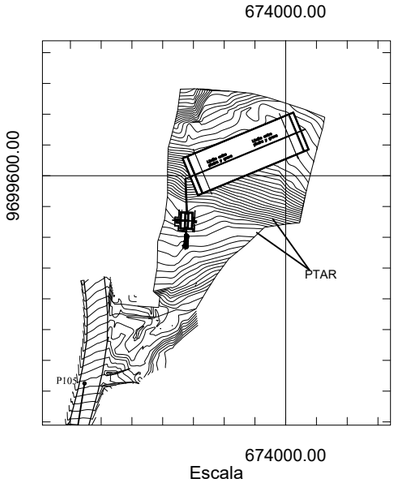
TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:2500	21

VISTA EN PLANTA





UBICACIÓN



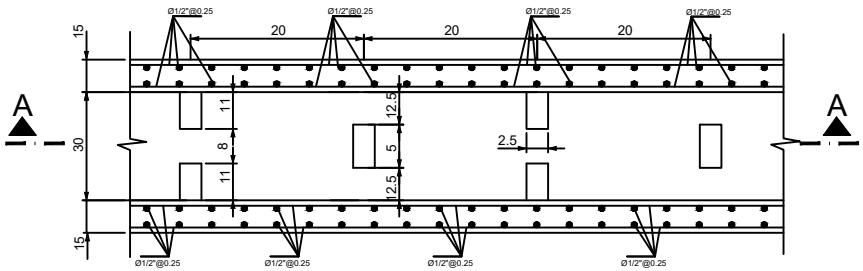
Escala

1:5000

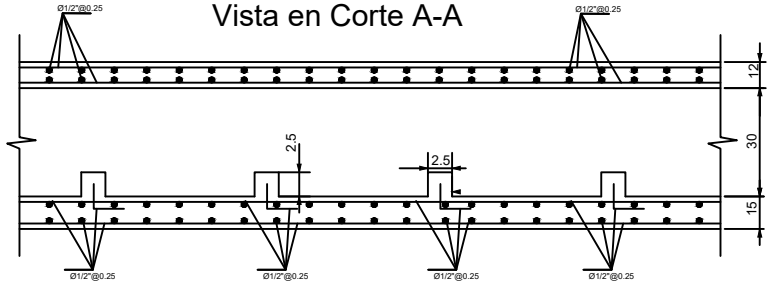
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA **Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca**			
PROYECTO: Alcantarillado sanitario	**PROVINCIA:** Azuay	**PARROQUIA:** Molleturo	**COMUNIDAD:** Hierba Buena
CONTIENE: Emplazamiento PTAR con humedales			
DIBUJADO POR: Santiago Mauricio Guiracocha Pulla Jaime David Cochancela Sánchez			
TUTOR: Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	**FECHA:** 15 - 01 - 2025	**ESCALA:** 1:2500	**LÁMINA:** 22

Pendiente Rápida Tramo 23 = 19.2%

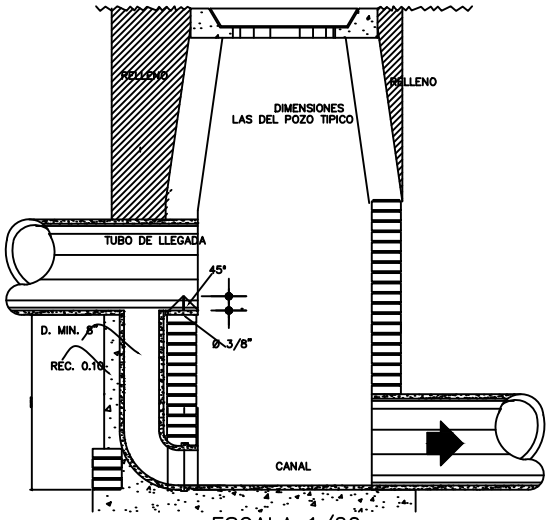
Vista en Planta



Vista en Corte A-A

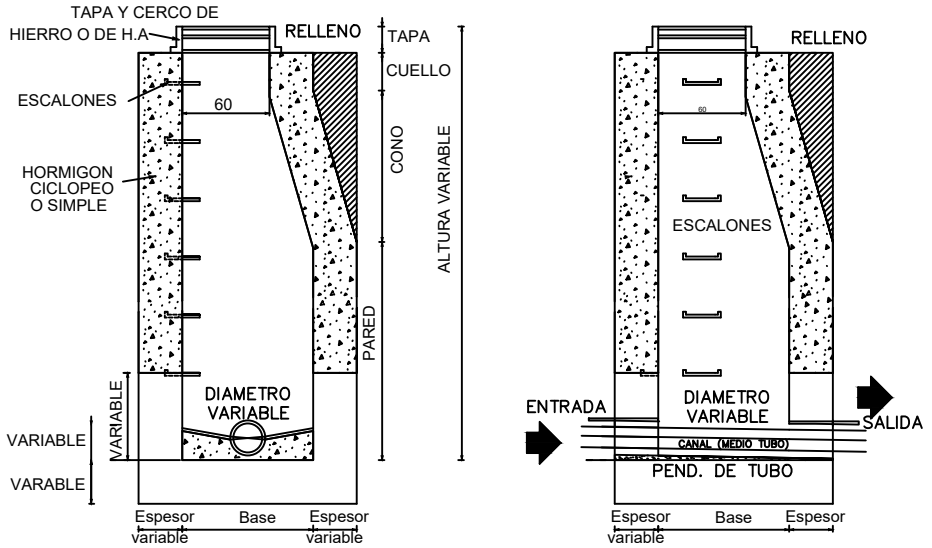


DETALLE DE POZO DE SALTO HASTA DE 1 m

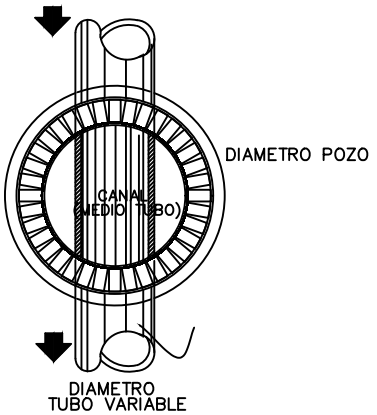


ESCALA 1/20.

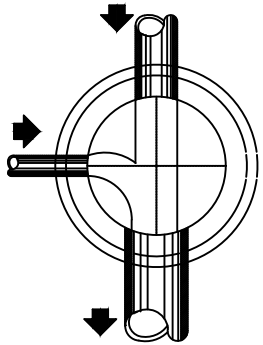
POZO DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL



ESCALA 1/20.



UNIÓN DE TRES TUBERÍAS



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

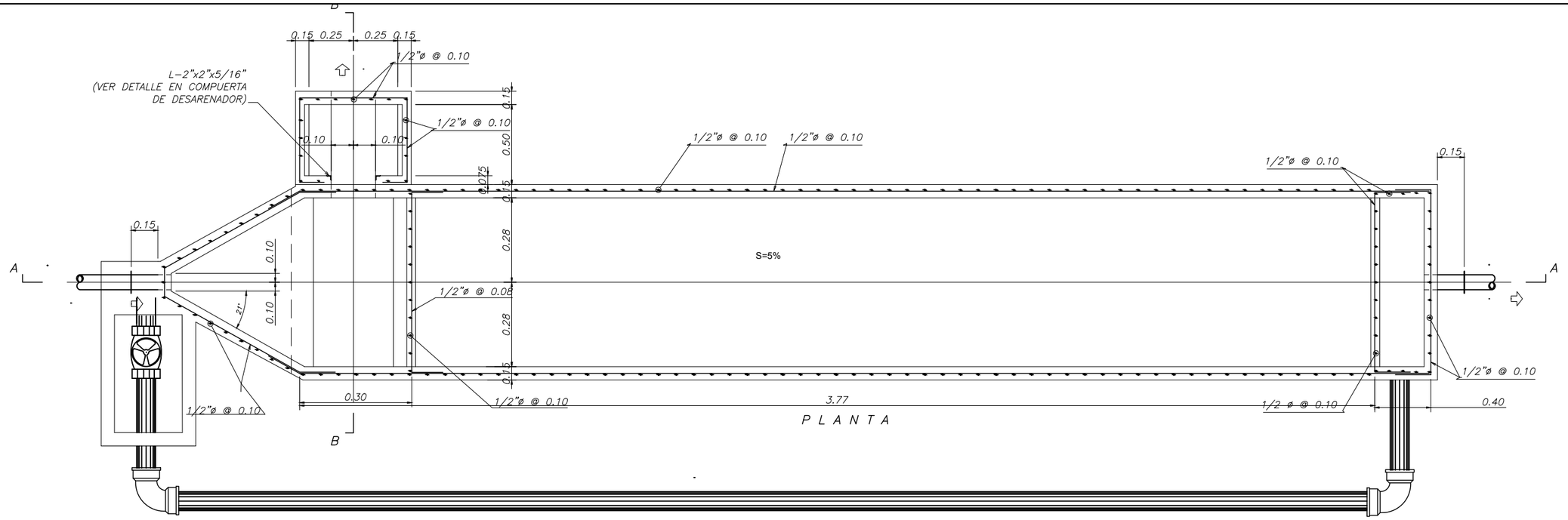
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

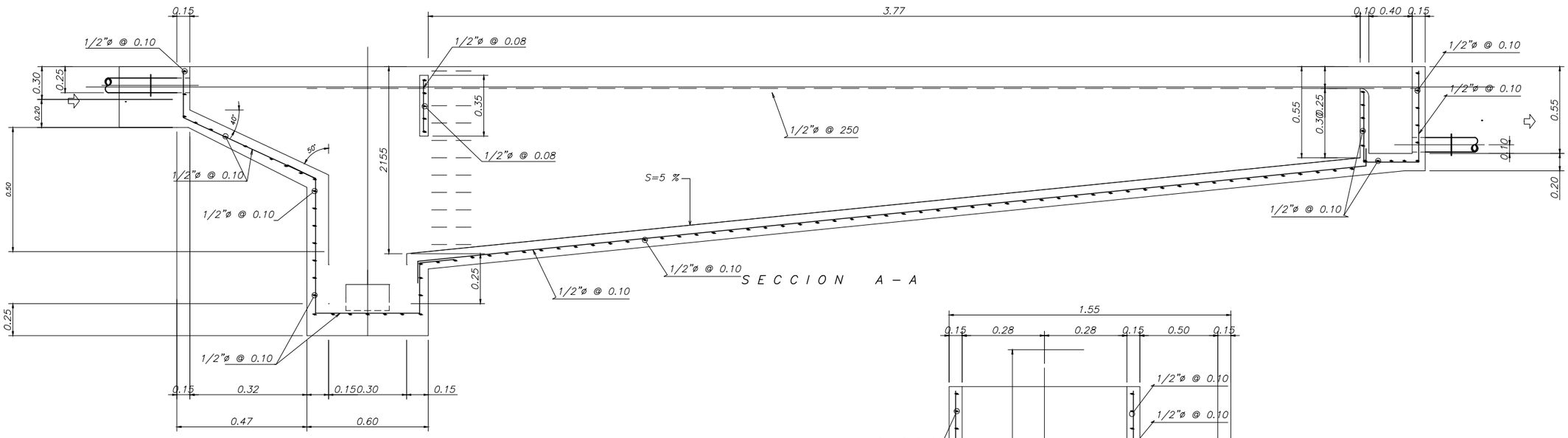
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado sanitario	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

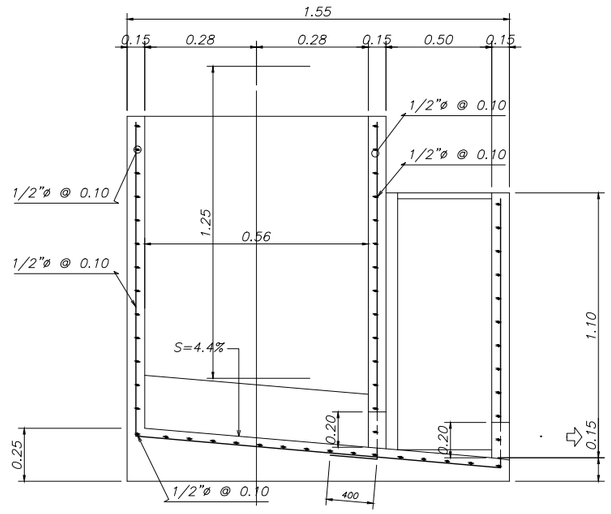
CONTIENE: Canal de rugosidad artificial, pozos de revisión y pozos de salto

DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:50	23







ESPECIFICACIONES TECNICAS :

1.– CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2

2.– ACERO fy = 4200 Kg/cm2

NOTA : Todas las medidas que se encuentran representadas en el plano se encuentra en metros.

NOTA : La estructura propuesta deberá ser revisada por el constructor o consultor.

NOTA : La capacidad portante del suelo deberá ser revisada por el constructor o consultor para la cimentación.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

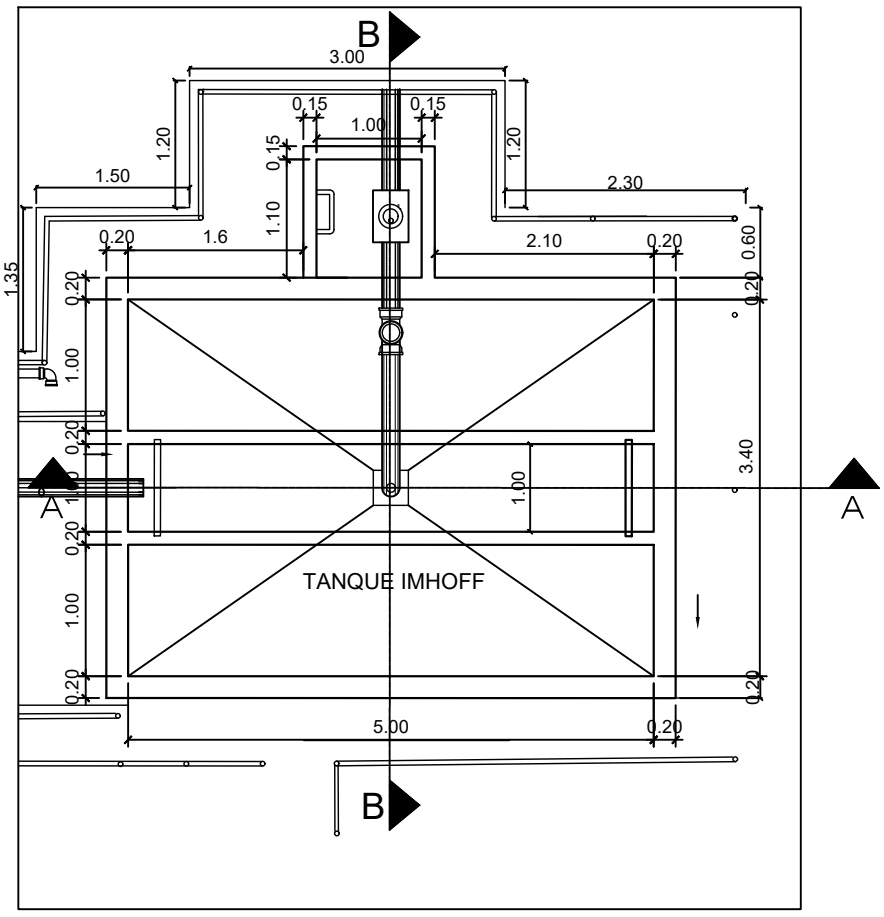
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Planta de tratamiento de aguas residuales	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Desarenador

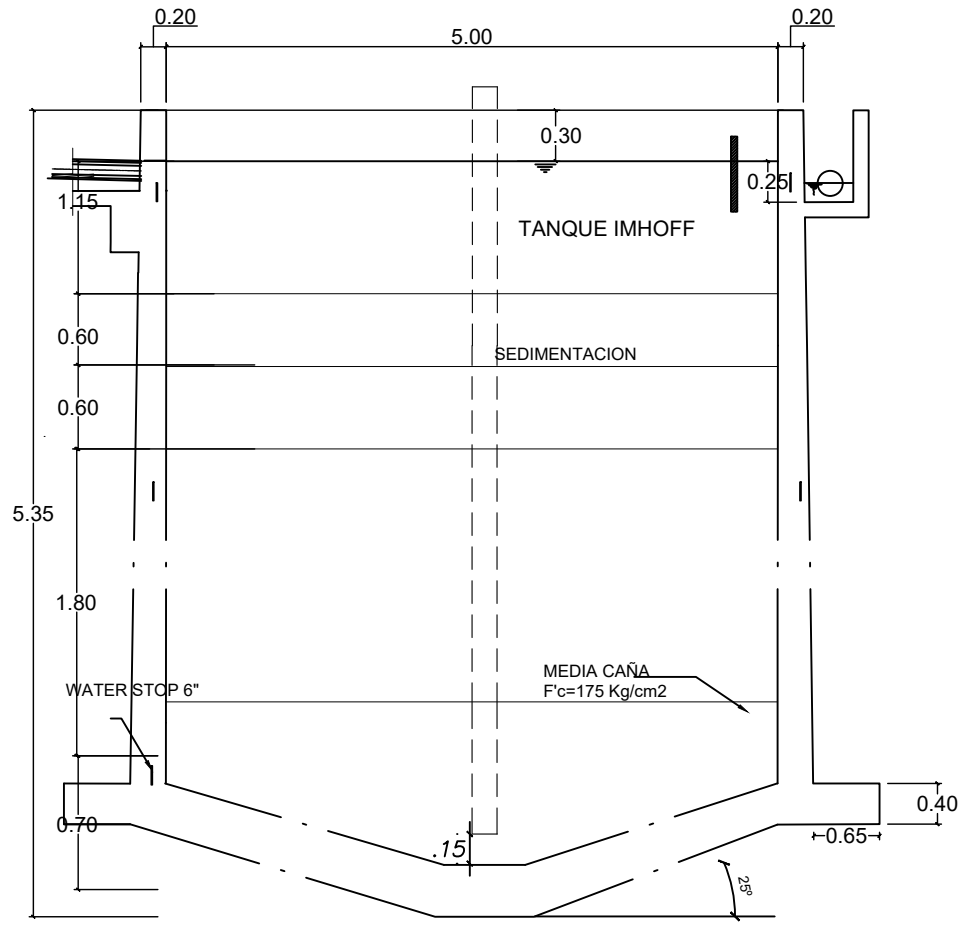
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:100	24

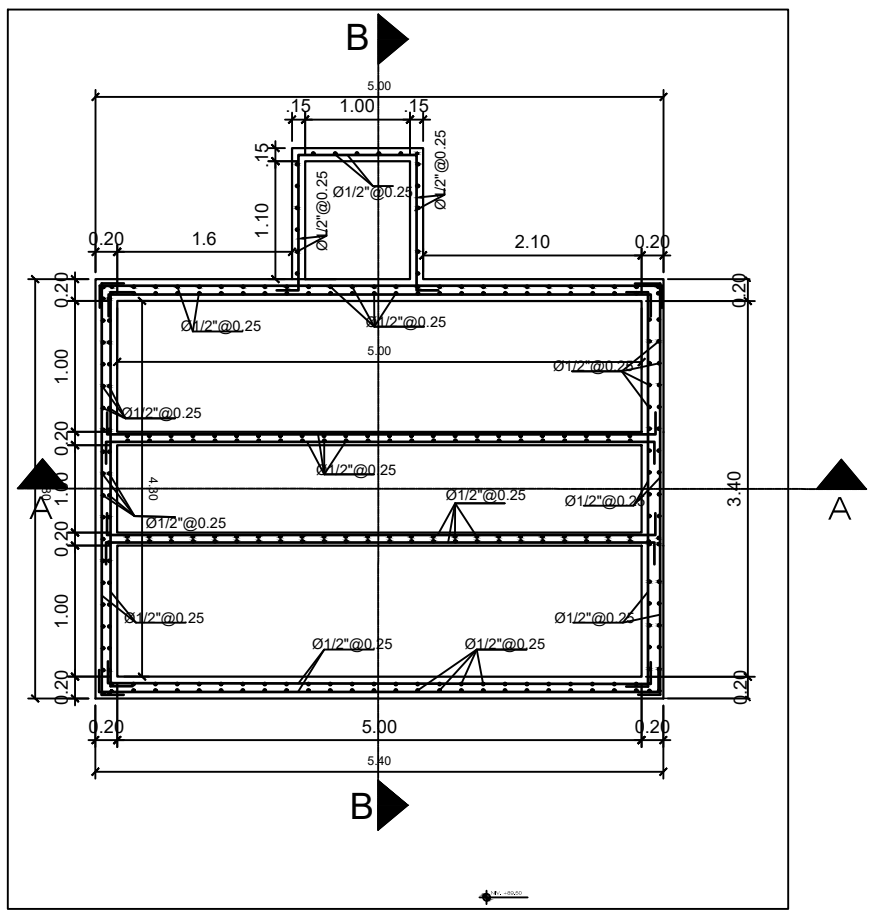


PLANTA DE TANQUE IMHOFF

ESC. 1/50

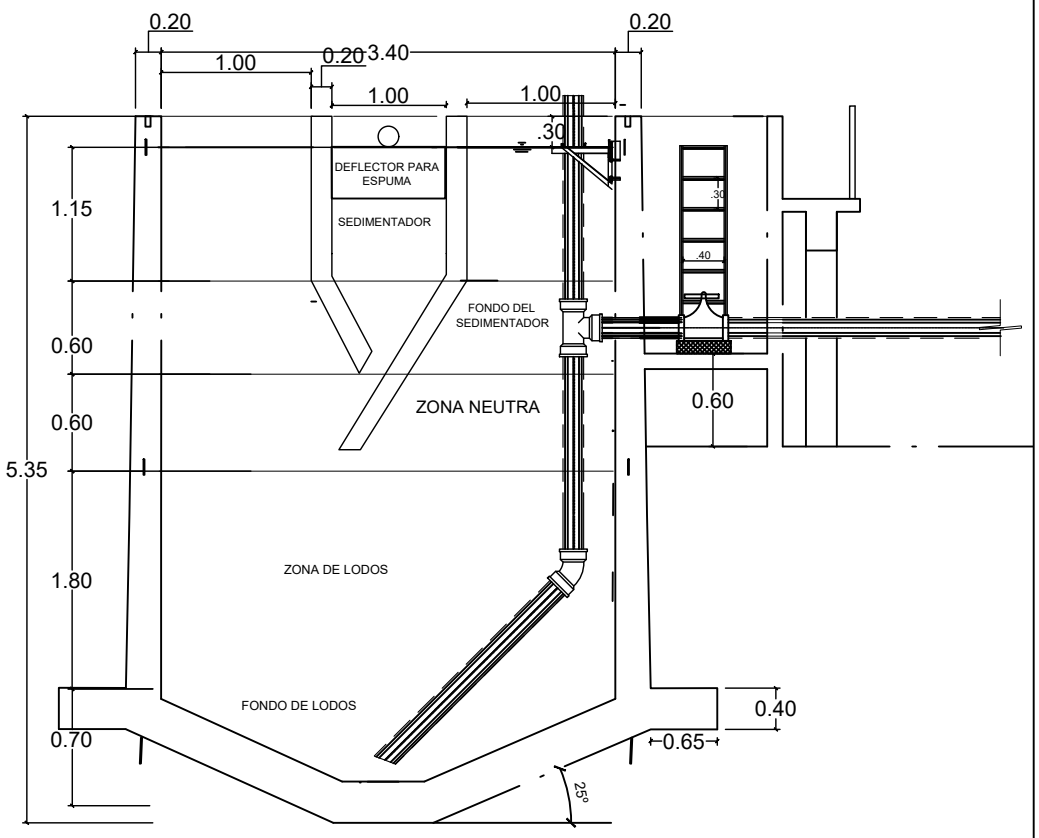


CORTE A-A ARQUITECTURA



PLANTA DE TANQUE IMHOFF

ESC. 1/50

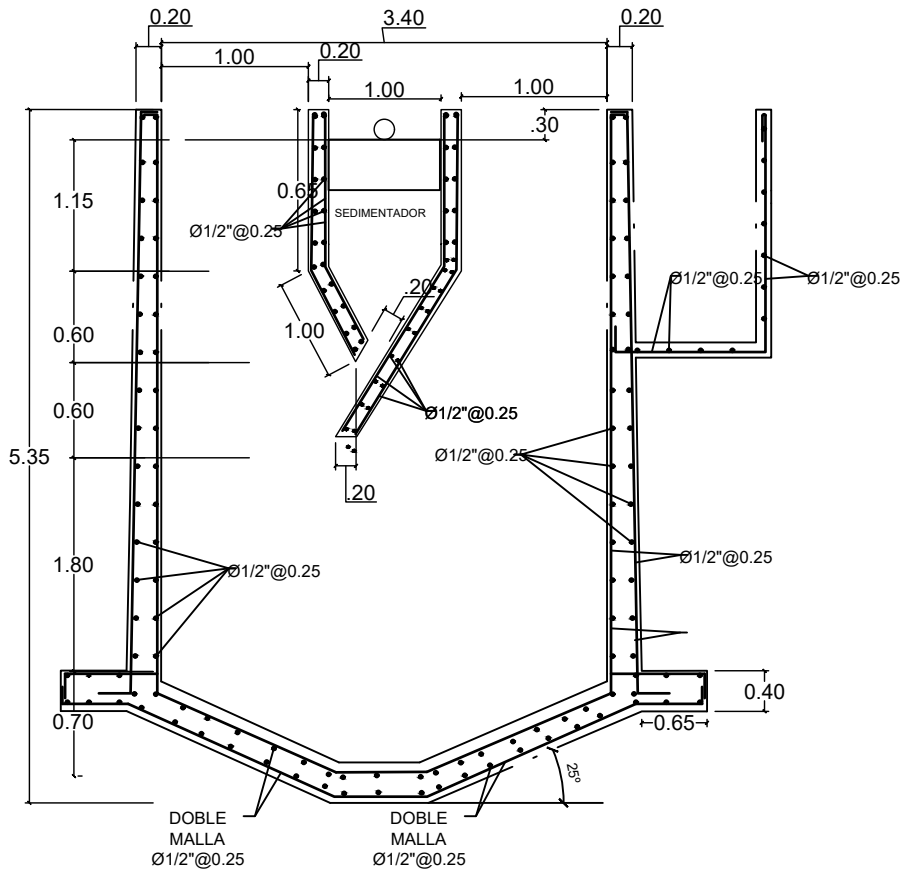


CORTE B-B ARQUITECTURA

ESC. 1/50

PLANTA DE TANQUE IMHOFF

ESC. 1/50



CORTE B-B ESTRUCTURA

ESC. 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:

SOLADO :	F'C = 140 Kg/CM2
MUROS :	F'C = 210 Kg/CM2
LOSA FONDO :	F'C = 210 Kg/CM2
ZAPATAS	F'C = 210 Kg/CM2

CEMENTO PORTLAND TIPO I

MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0.50 PARA MUROS

ACERO : Fy = 4200 Kg/CM2

NOTA : Todas las medidas que se encuentran representadas en el plano se encuentra en metros.

NOTA : La estructura propuesta deberá ser revisada por el constructor o consultor.

NOTA : La capacidad portante del suelo deberá ser revisada por el constructor o consultor para la cimentación.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

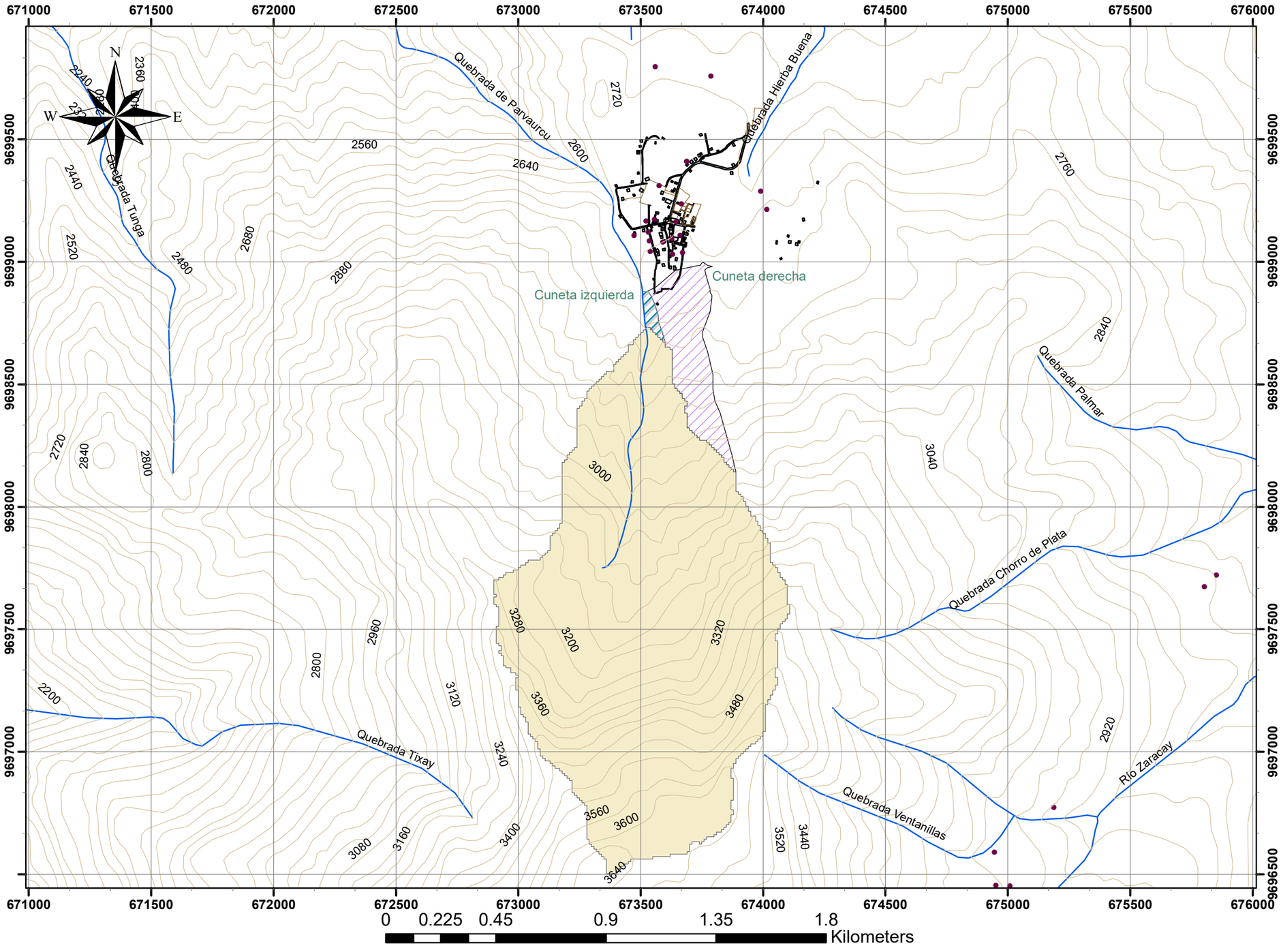
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

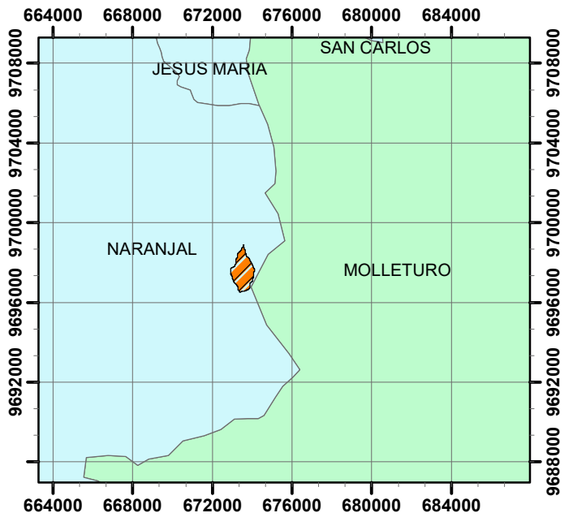
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Planta de tratamiento de aguas residuales	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Tanque Imhoff

DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	14 - 01 - 2025	1:50	25





Mapa de Ubicación

LEYENDA

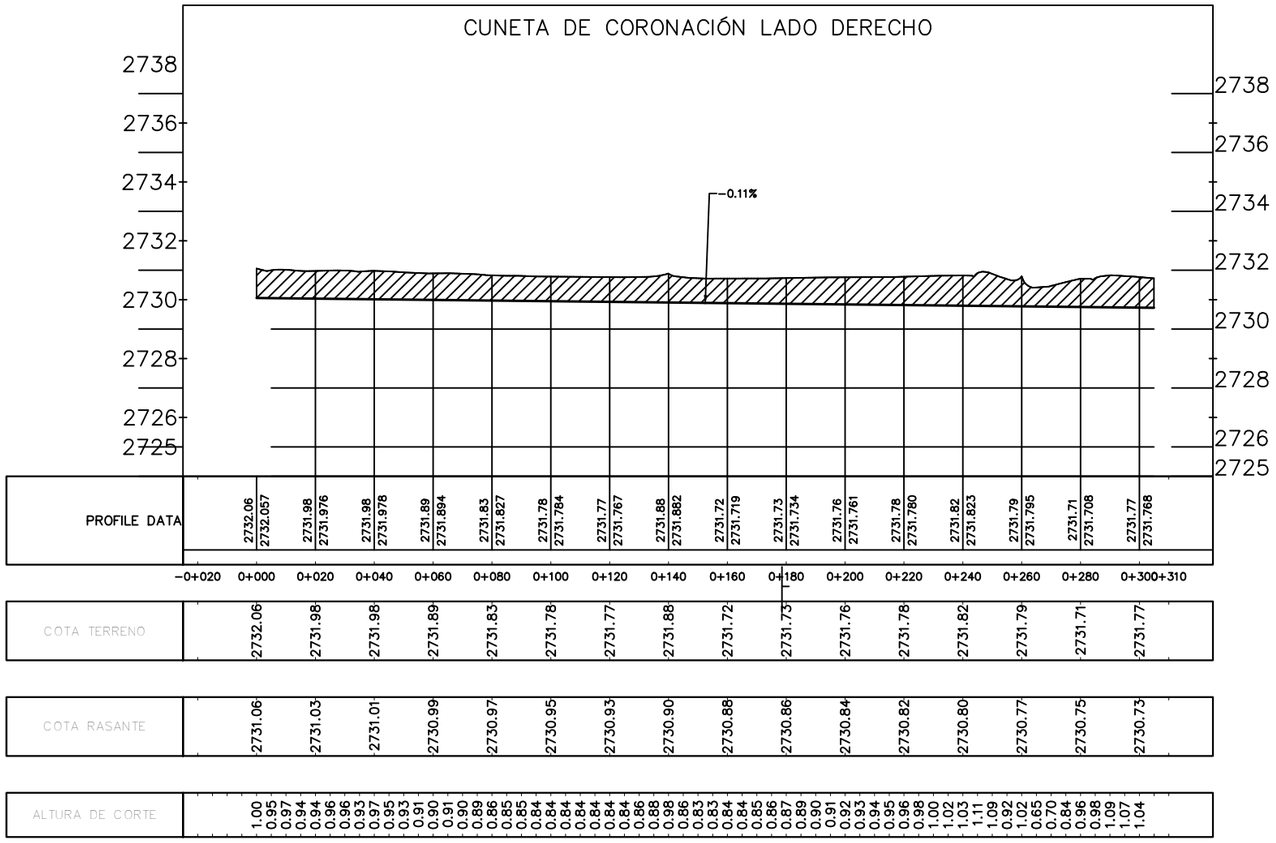
- Curva de nivel
- Ríos
- Casas
- Cuenca hidrográfica
- Area cuneta izquierda
- Área cuneta derecha

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

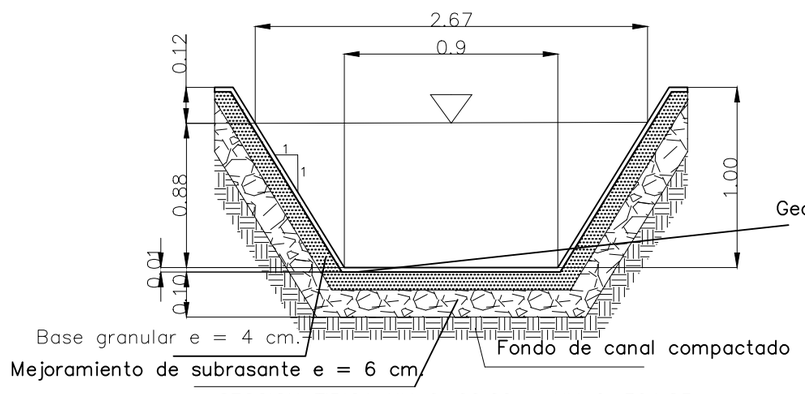
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

AUTORES:	Santiago Mauricio Guiracocha Pulla, Jaime David Cochancela Sánchez	**ESCALA:** 1:17,081	**LÁMINA:** 26
REVISOR:	Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	**FECHA:** 15/01/2025	
MAPA:	Aporte de cuenca hidrográfica de Hierba Buena para alcantarillado pluvial		

CUNETA DE CORONACIÓN LADO DERECHO



DETALLE

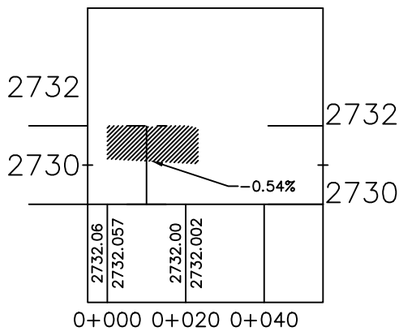


SECCION TIPICA KM 0+00.00 – KM 0+304.83

ESC: 1/7.5

DATOS HIDRÁULICOS
Tirante Normal=0.88 m
Caudal (Q)=1.25 m³/s
Área Hidráulica=1.57 m²
Velocidad=0.79 m/s
Rugosidad (n)= 0.025
Pendiente (S)= 0.0011 m/m
Talud (Z)= 1

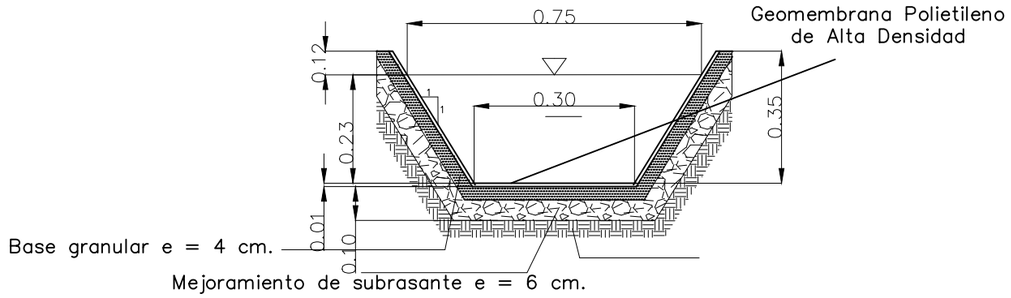
CUNETA DE CORONACIÓN LADO IZQUIERDO



COTA TERRENO	2732.06	2732.00
COTA RASANTE	2732.06	2732.00
ALTURA DE CORTE	0.90	0.93	0.89	0.95	0.95

DATOS HIDRÁULICOS
Tirante Normal=0.23 m
Caudal (Q)=0.9 m³/s
Área Hidráulica= 0.12 m²
Velocidad= 0.75 m/s
Rugosidad (n)= 0.015
Pendiente (S)= 0.0054 m/m
Talud (Z)= 1

DETALLE



SECCION TIPICA KM 0+00.00 – KM 0+23.16

ESC: 1/7.5

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

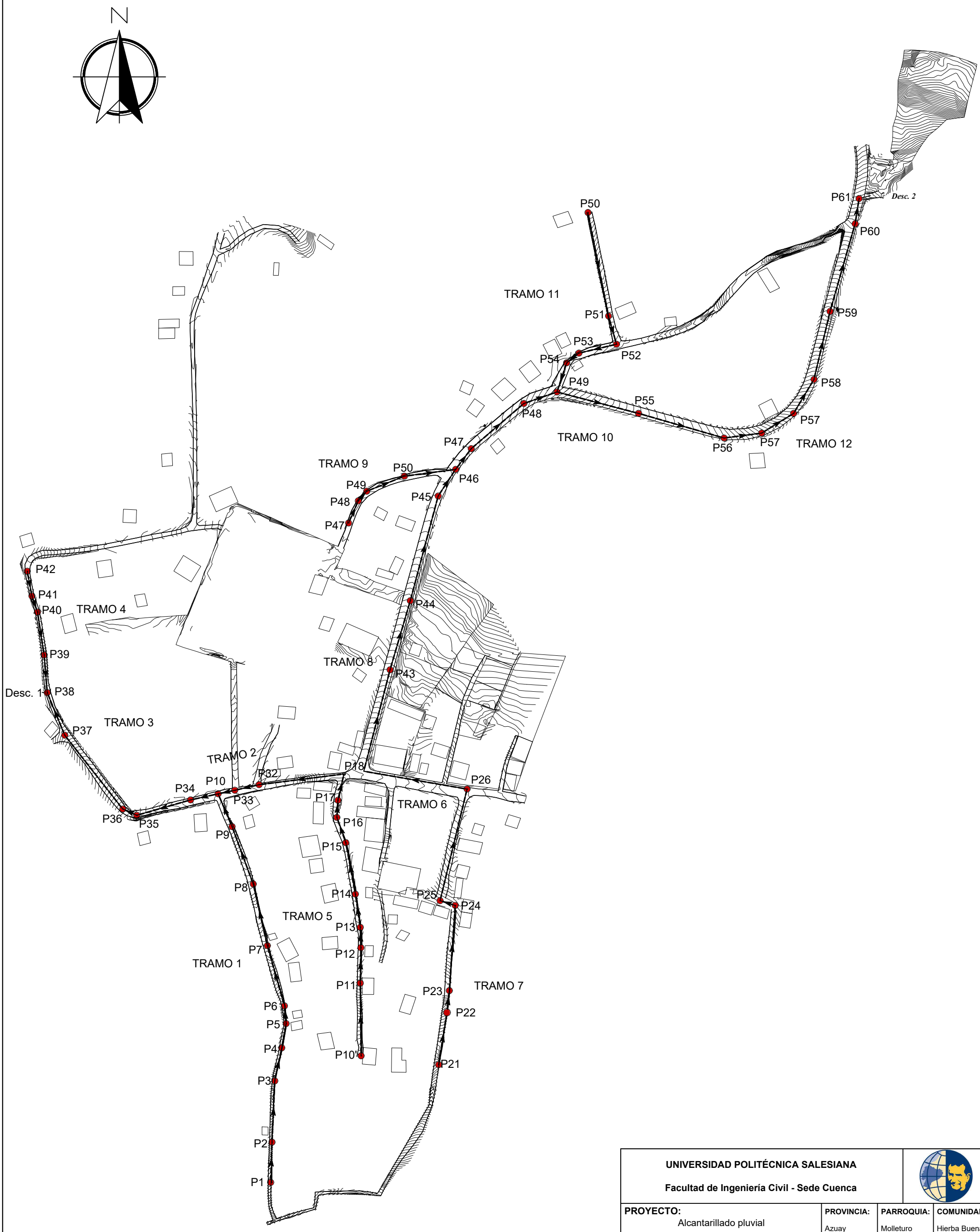
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Cunetas de coronación

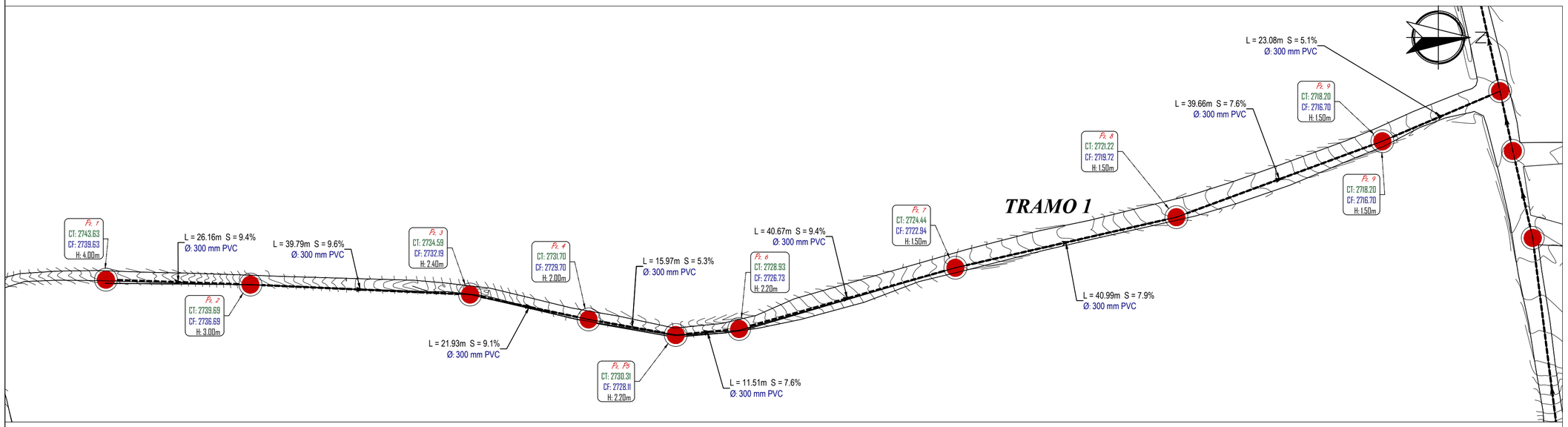
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves	15/01/2025	1:1000	27

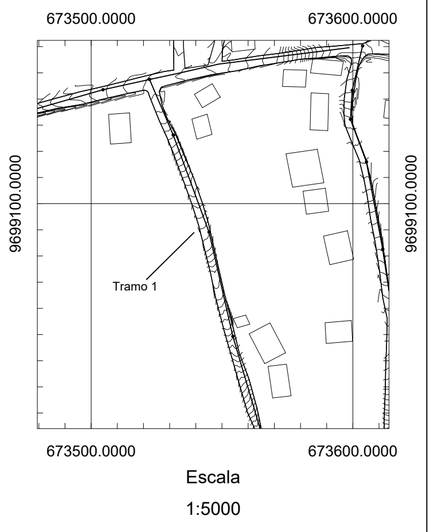


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA **Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca**			
PROYECTO: Alcantarillado pluvial	**PROVINCIA:** Azuay	**PARROQUIA:** Molleturo	**COMUNIDAD:** Hierba Buena
CONTIENE: Vista en planta de la red de alcantarillado pluvial			
DIBUJADO POR: Santiago Mauricio Guiracocha Pulla Jaime David Cochancela Sánchez			
TUTOR: Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	**FECHA:** 15 - 01 - 2025	**ESCALA:** 1:2250	**LÁMINA:** 28

VISTA EN PLANTA



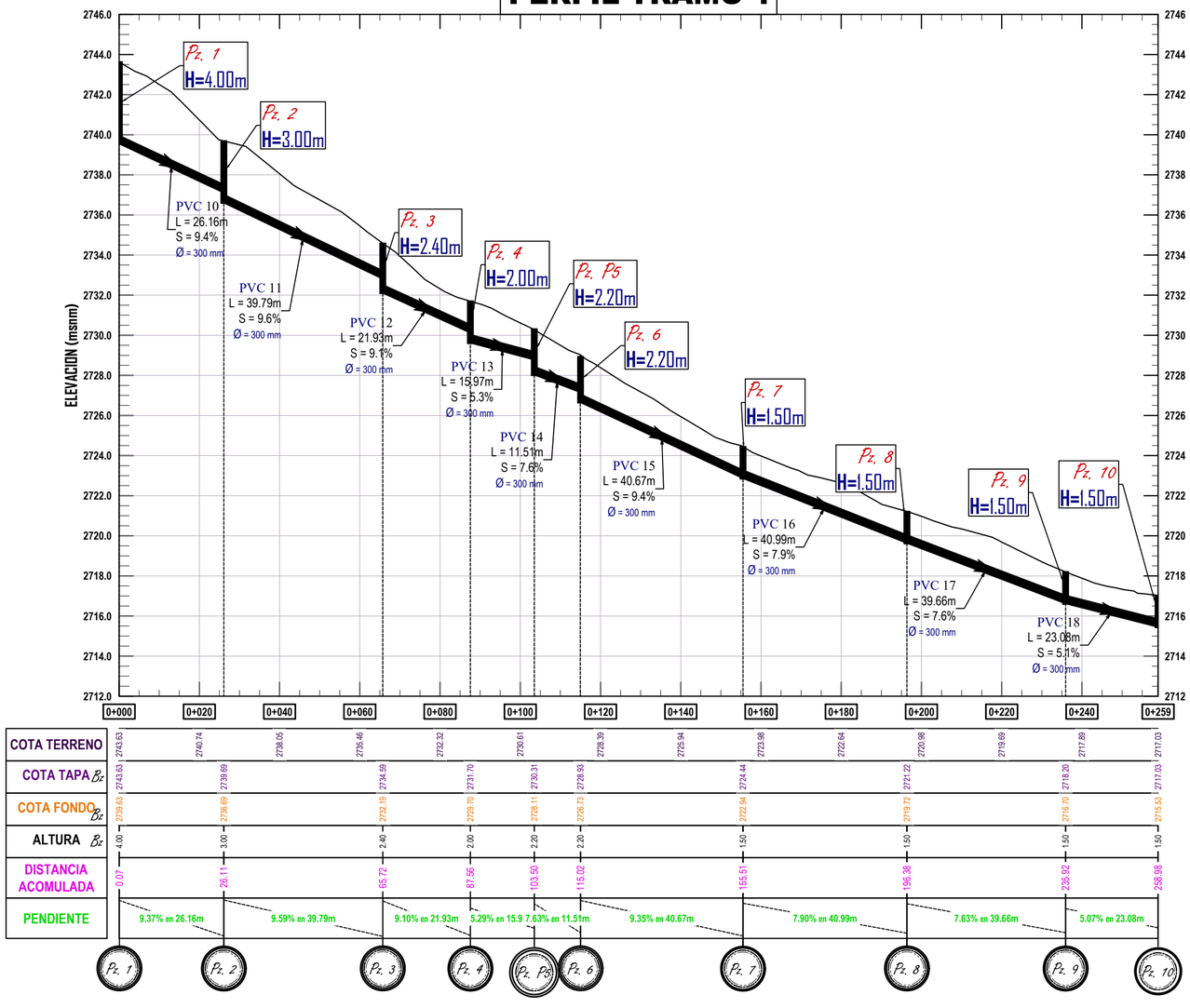
UBICACIÓN



Escala

1:5000

PERFIL TRAMO 1



MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	9
Pozos	10
Pozos cabecera	P1

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P2	Tipo 2	0.60	0.50
P3	Tipo 2	0.60	0.80
P4	Tipo 2	0.60	0.50
P5	Tipo 2	0.60	0.70
P6	Tipo 2	0.60	0.50

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

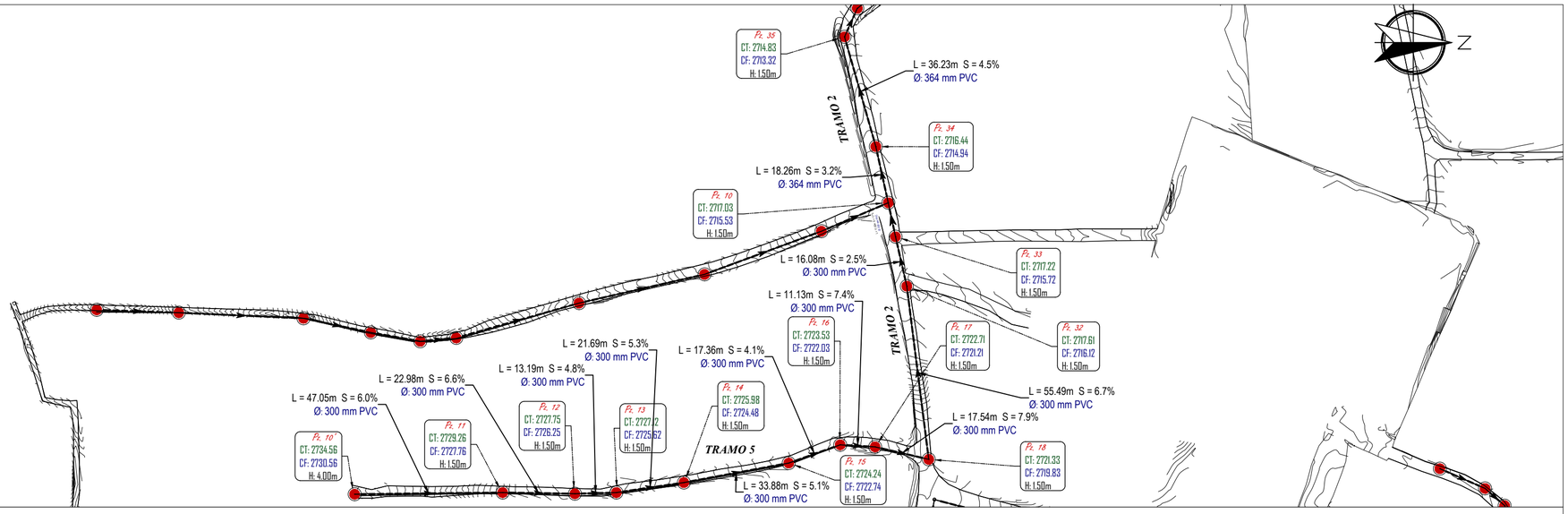
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 1

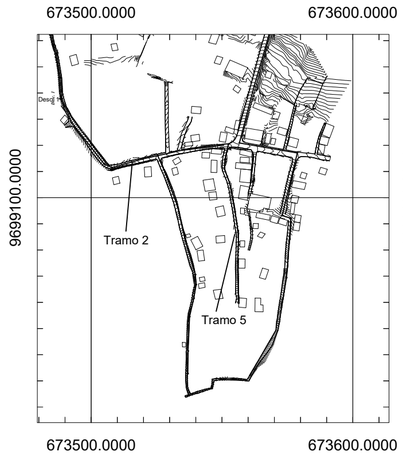
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	29

VISTA EN PLANTA

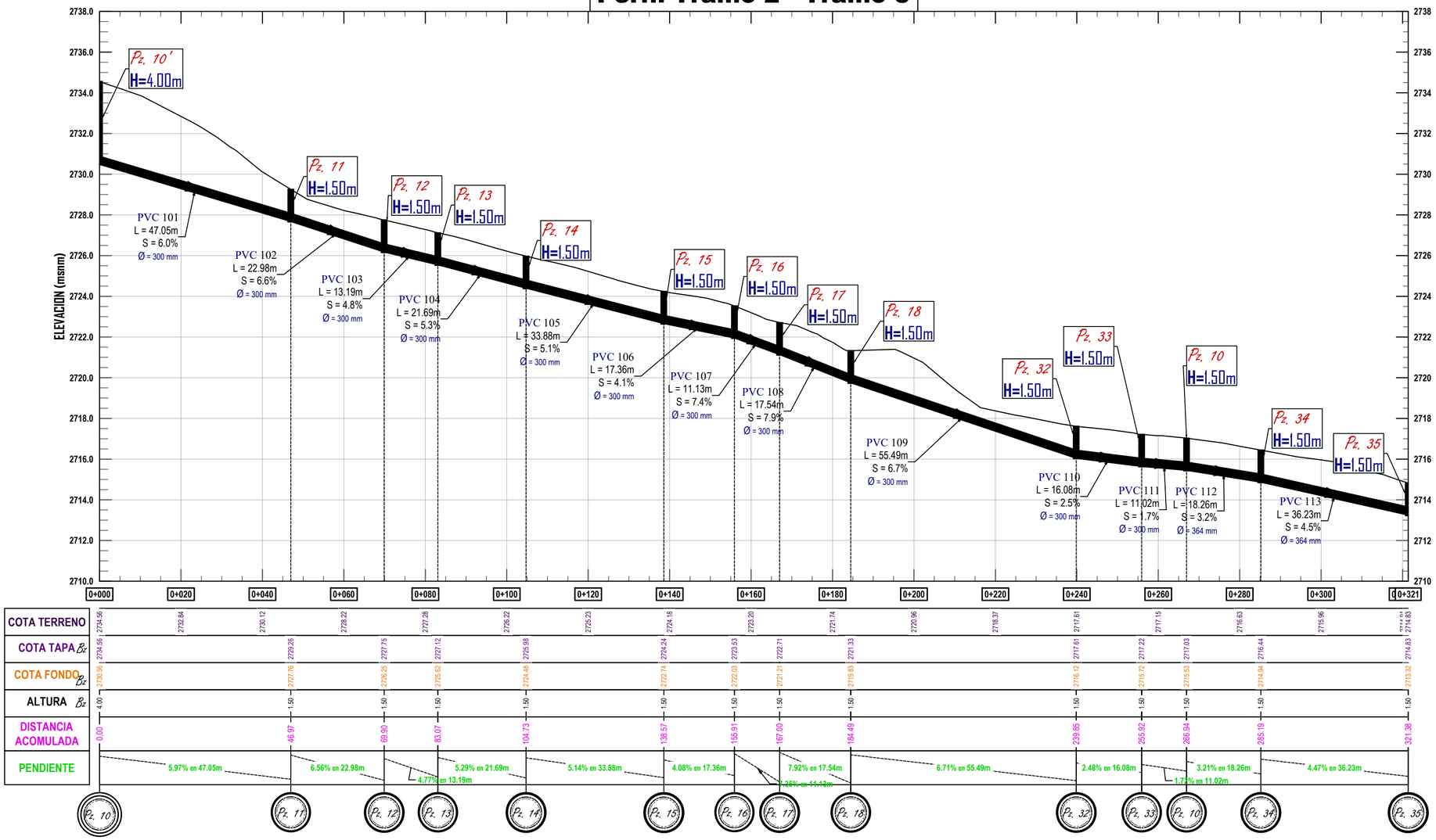


UBICACIÓN



Escala
1:5000

Perfil Tramo 2 - Tramo 5



MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	11
Tubería D = 364 mm PVC	2
Pozos	14
Pozos cabecera	P10'

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

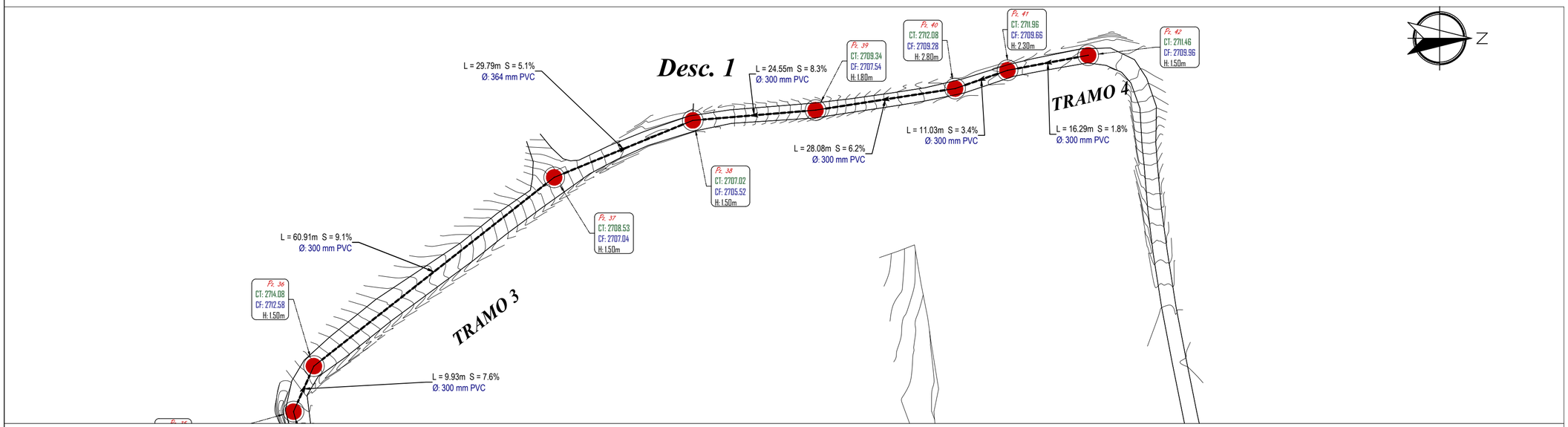
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 2 y Tramo 5

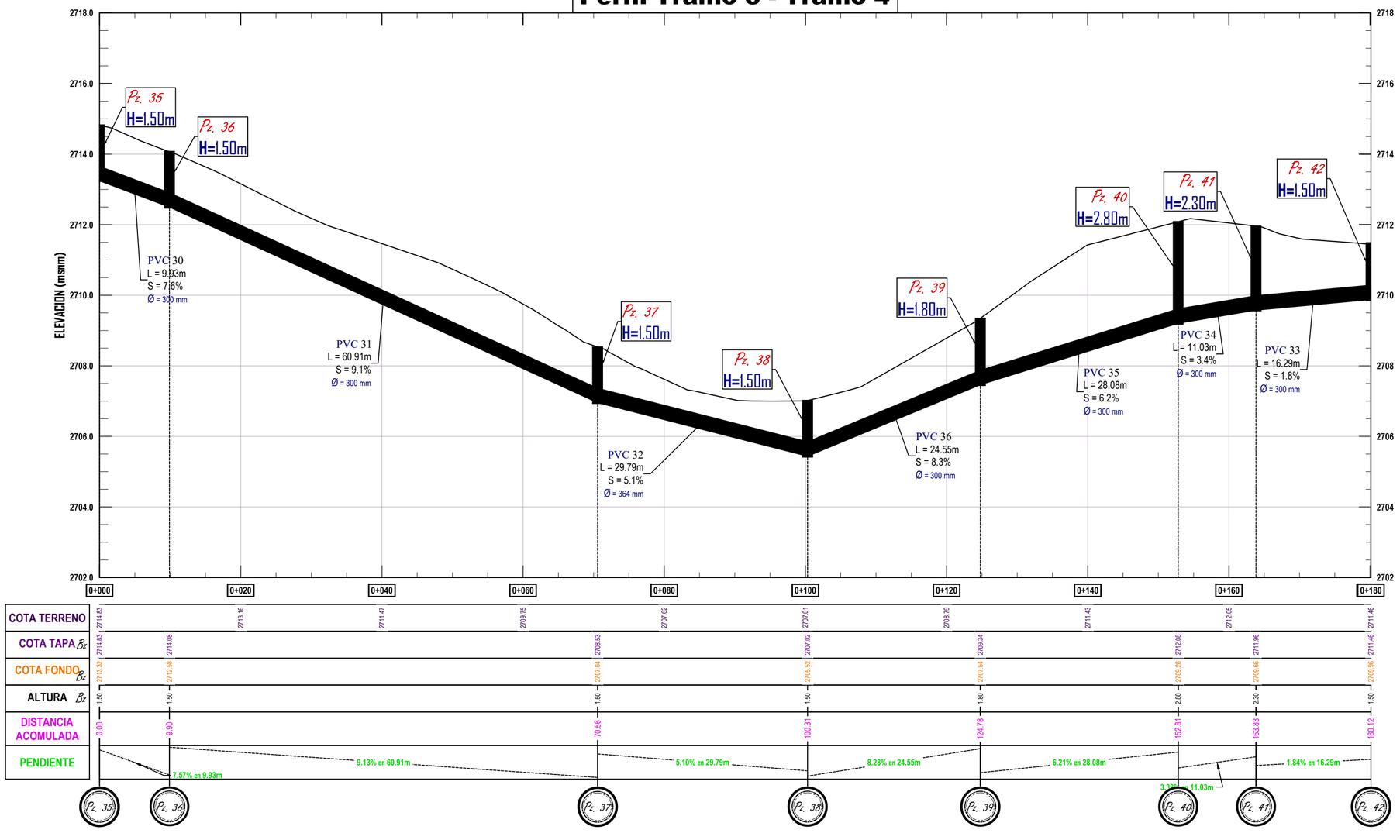
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	30

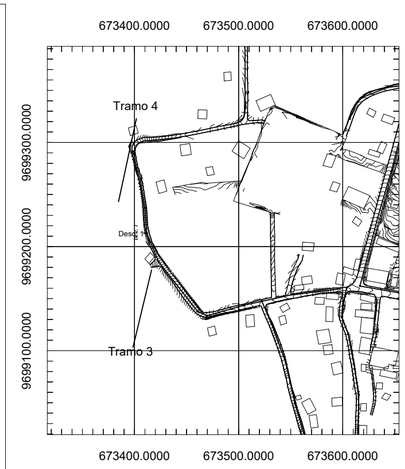
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 3 - Tramo 4



UBICACIÓN



Escala

1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	7
Tubería D = 364 mm PVC	1
Pozos	8
Pozos cabecera	P42
Descarga en la quebrada	P38

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

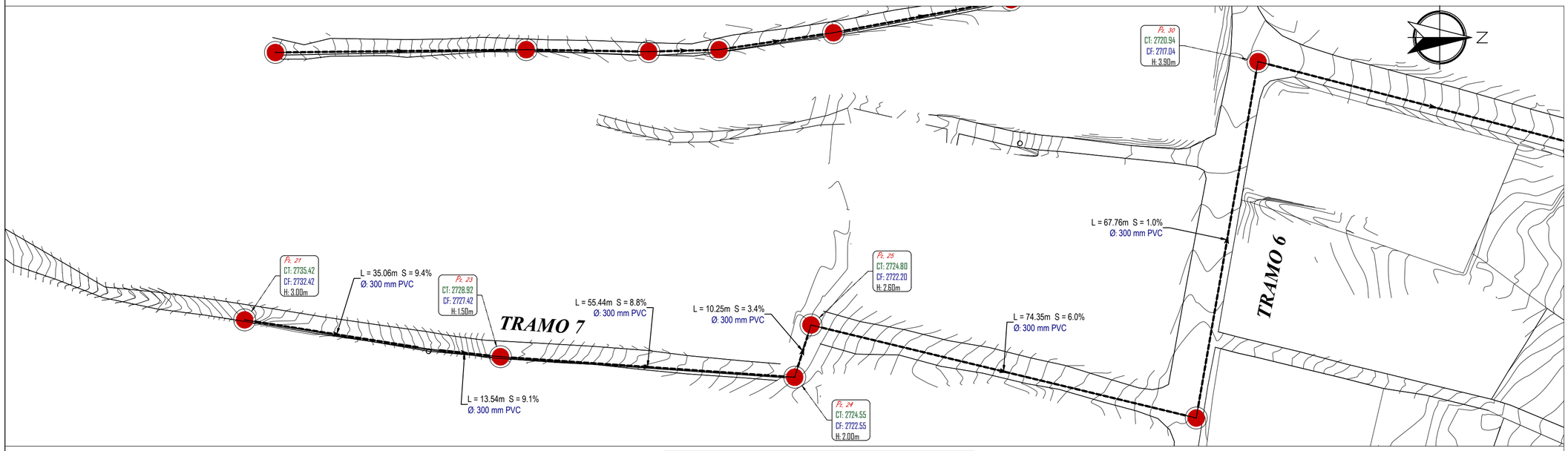
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 3 y Tramo 4

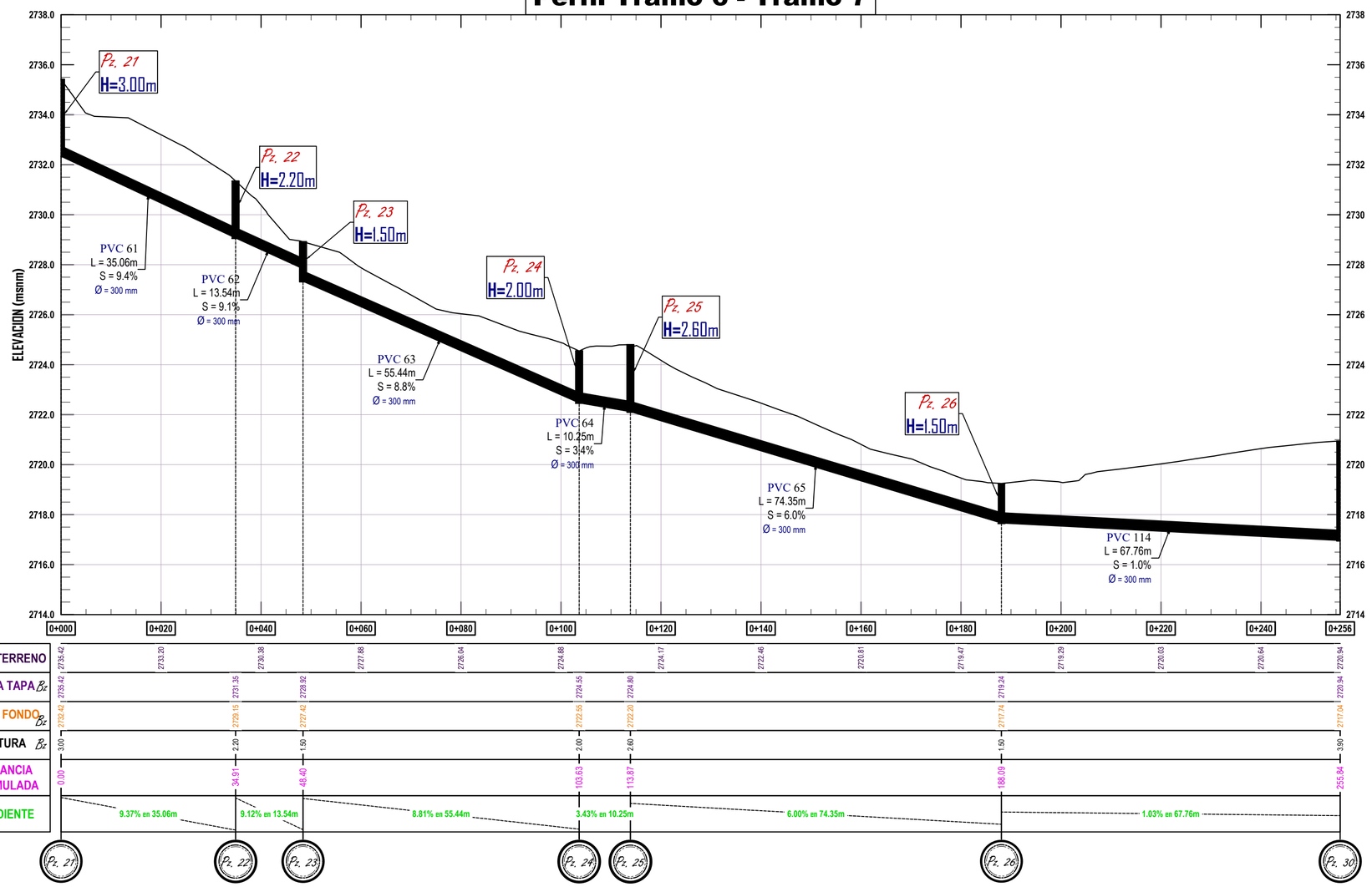
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	31

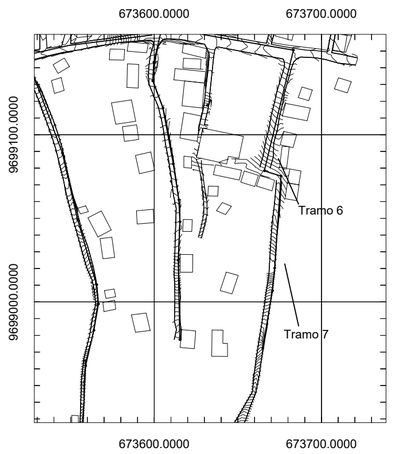
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 6 - Tramo 7



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	6
Pozos	7
Pozos cabecera	P10'

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P2	Tipo 23	0.60	0.50

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

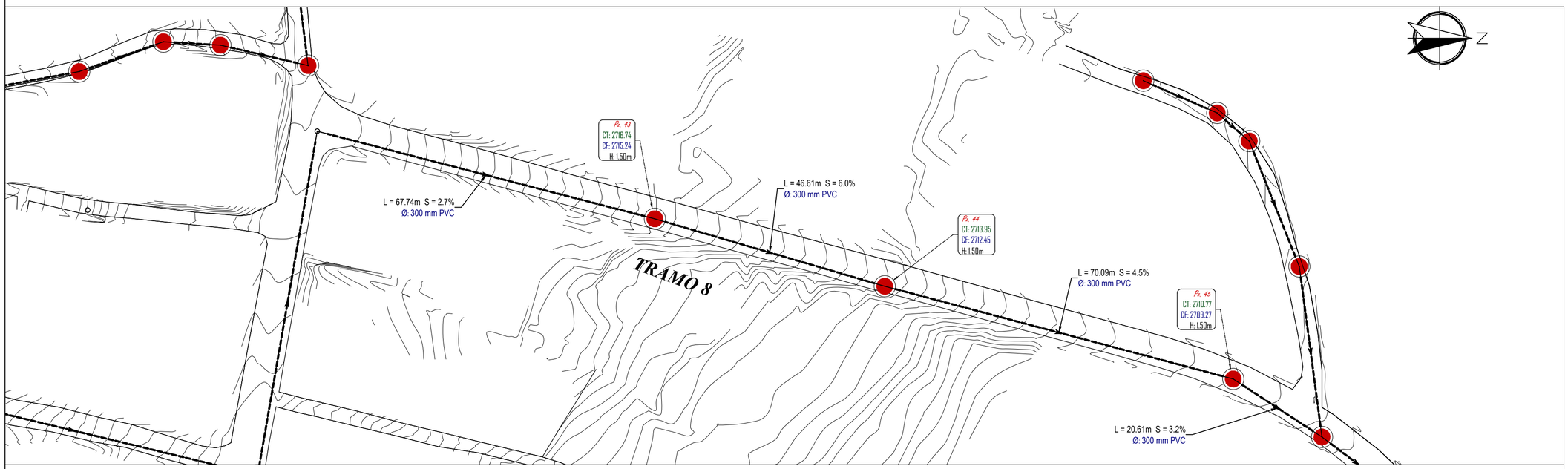
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 6 y Tramo 7

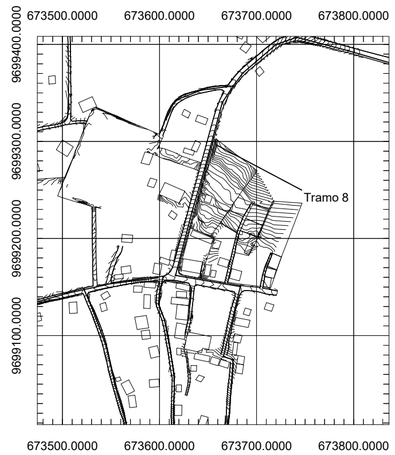
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	32

VISTA EN PLANTA



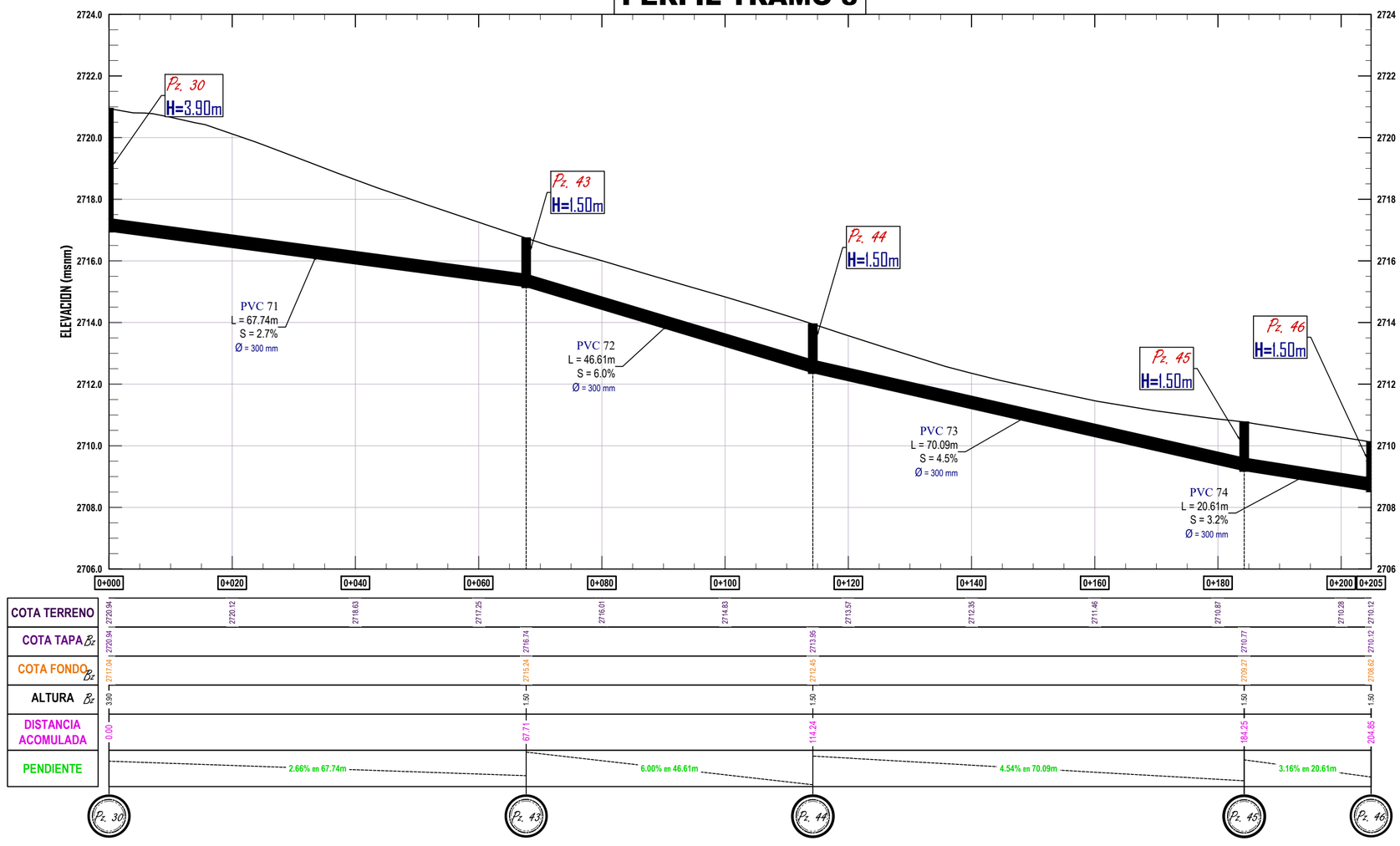
UBICACIÓN



Escala

1:5000

PERFIL TRAMO 8



MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	4
Pozos	5
Pozos cabecera	-

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

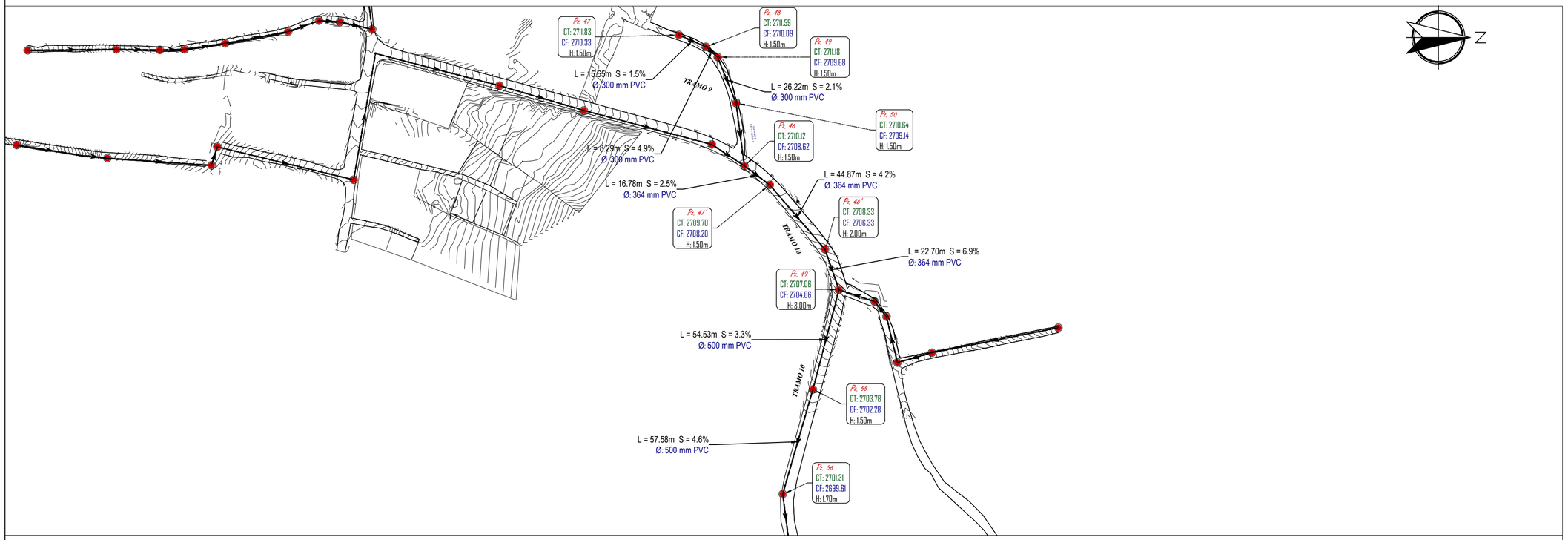
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 8

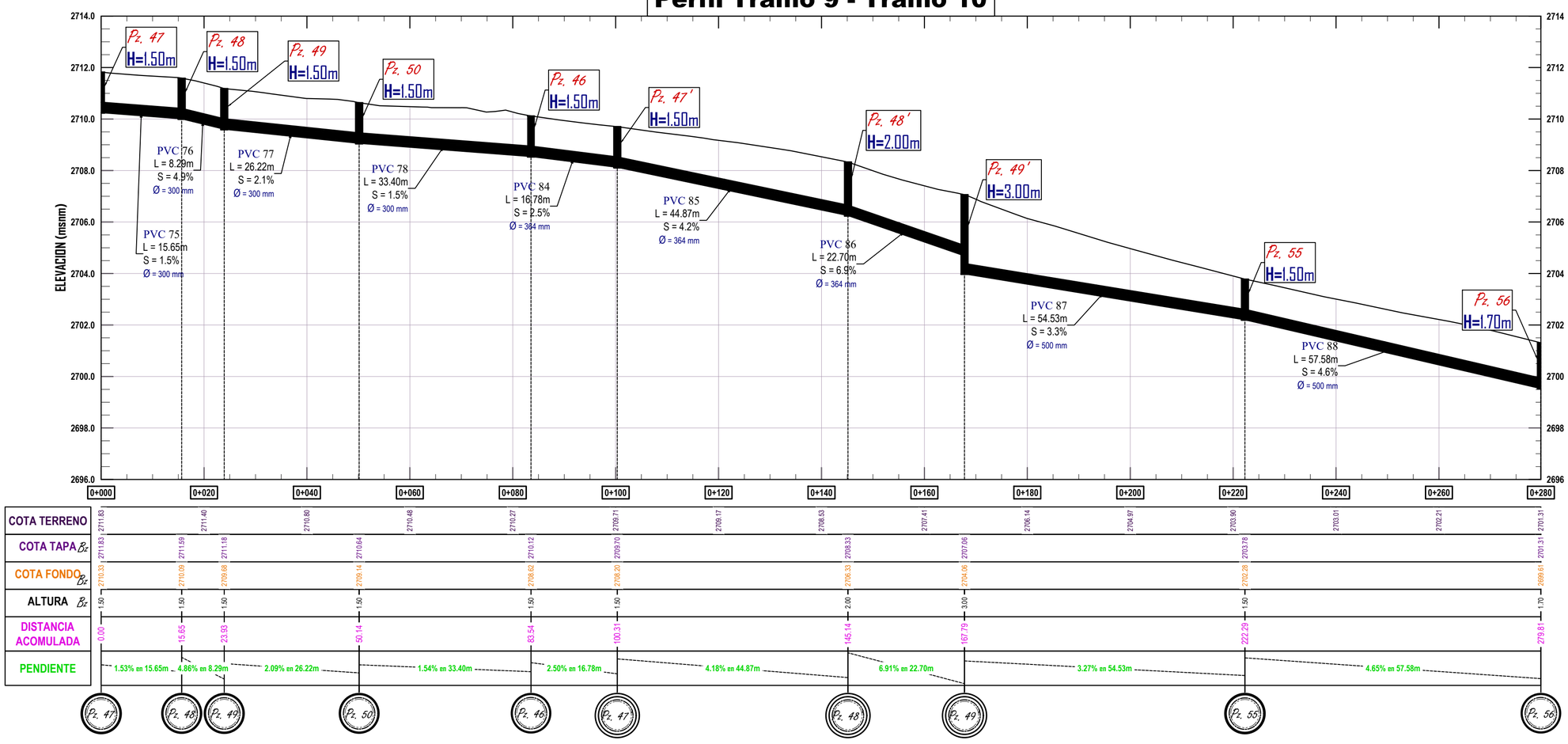
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	33

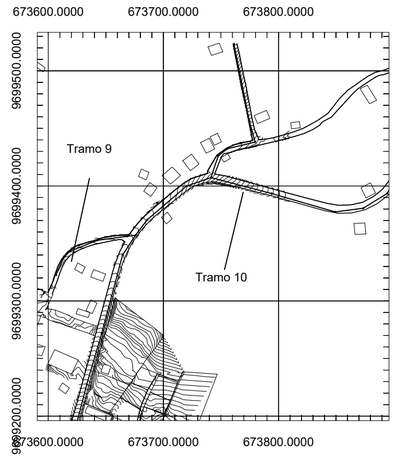
VISTA EN PLANTA



Perfil Tramo 9 - Tramo 10



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	4
Tubería D = 364 mm PVC	3
Tubería D = 500 mm PVC	2
Pozos	10
Pozos cabecera	P47

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P49'	Tipo 2	0.60	0.70

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

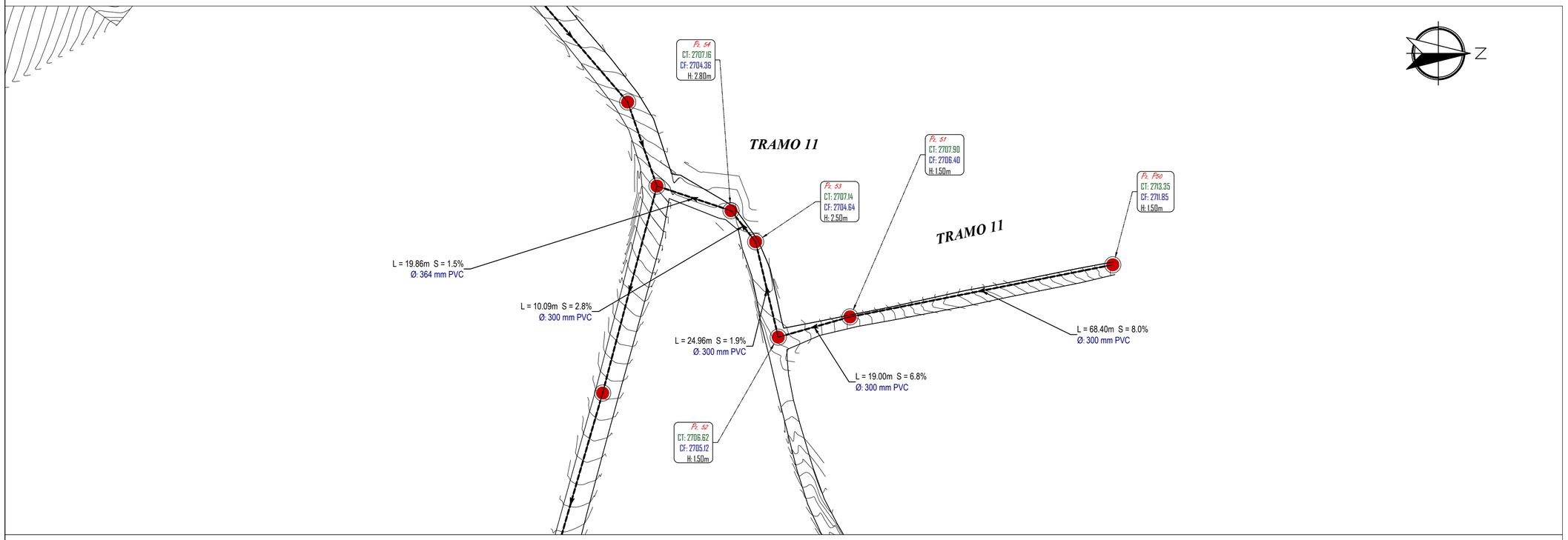
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 9 y Tramo 10

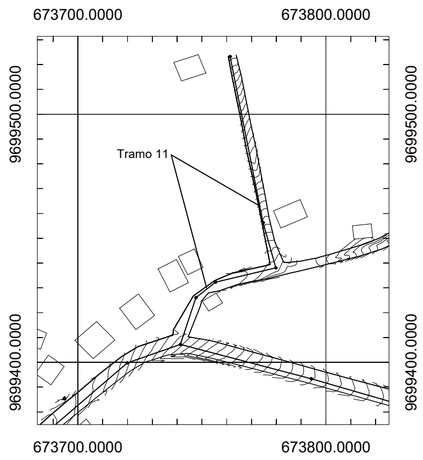
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	34

VISTA EN PLANTA

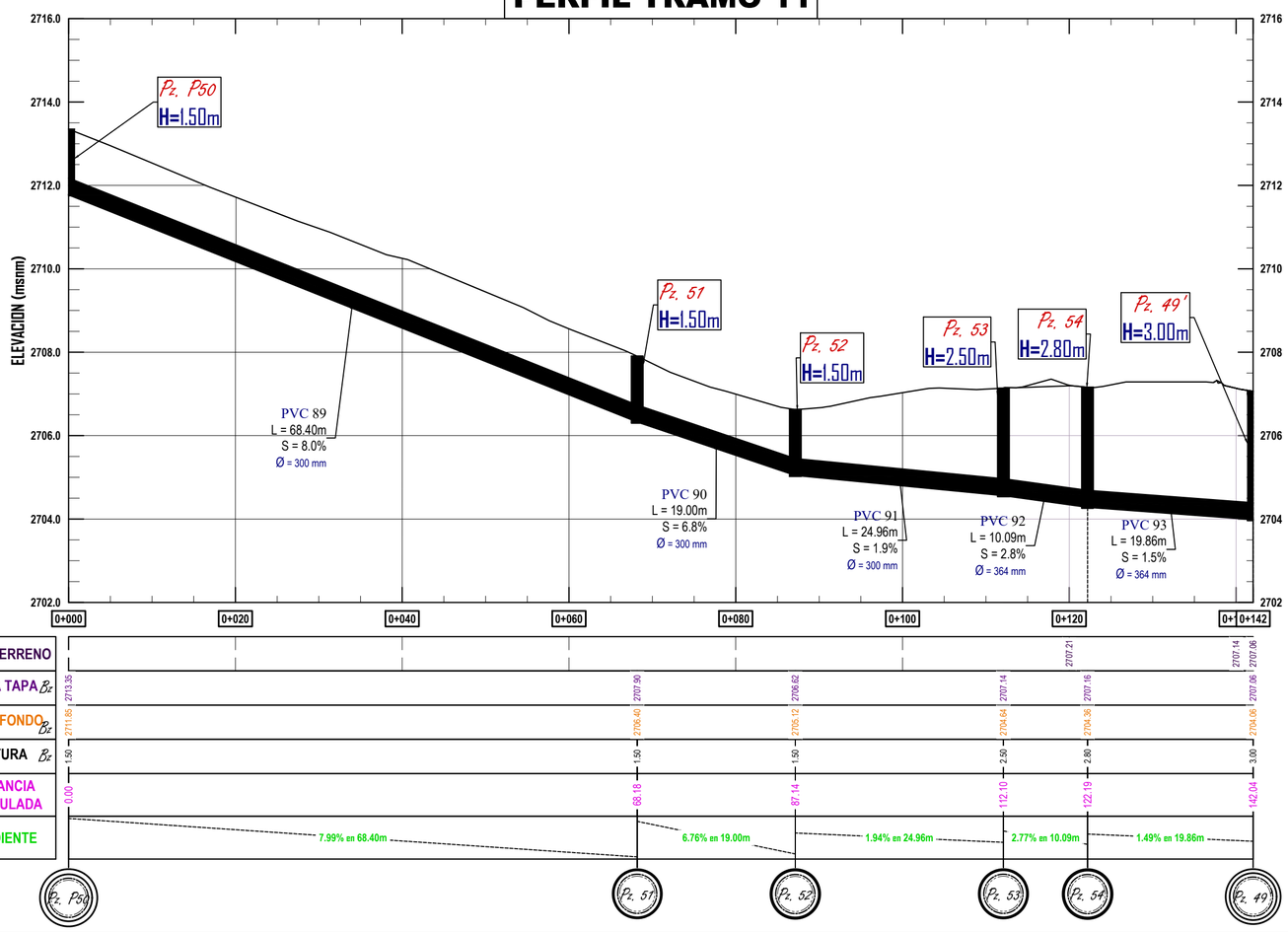


UBICACIÓN



Escala
1:5000

PERFIL TRAMO 11



MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 300 mm PVC	3
Tubería D = 364 mm PVC	2
Pozos	6
Pozos cabecera	P50

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

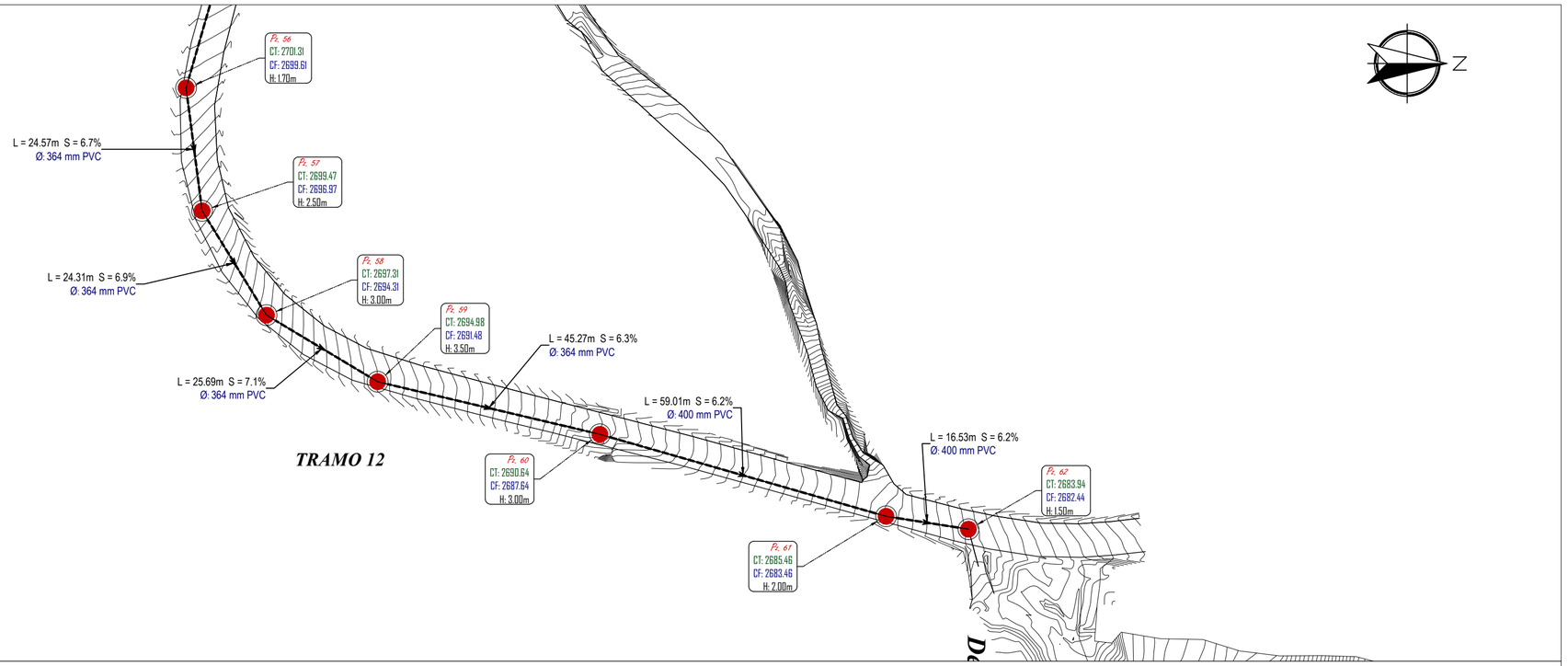
PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 7

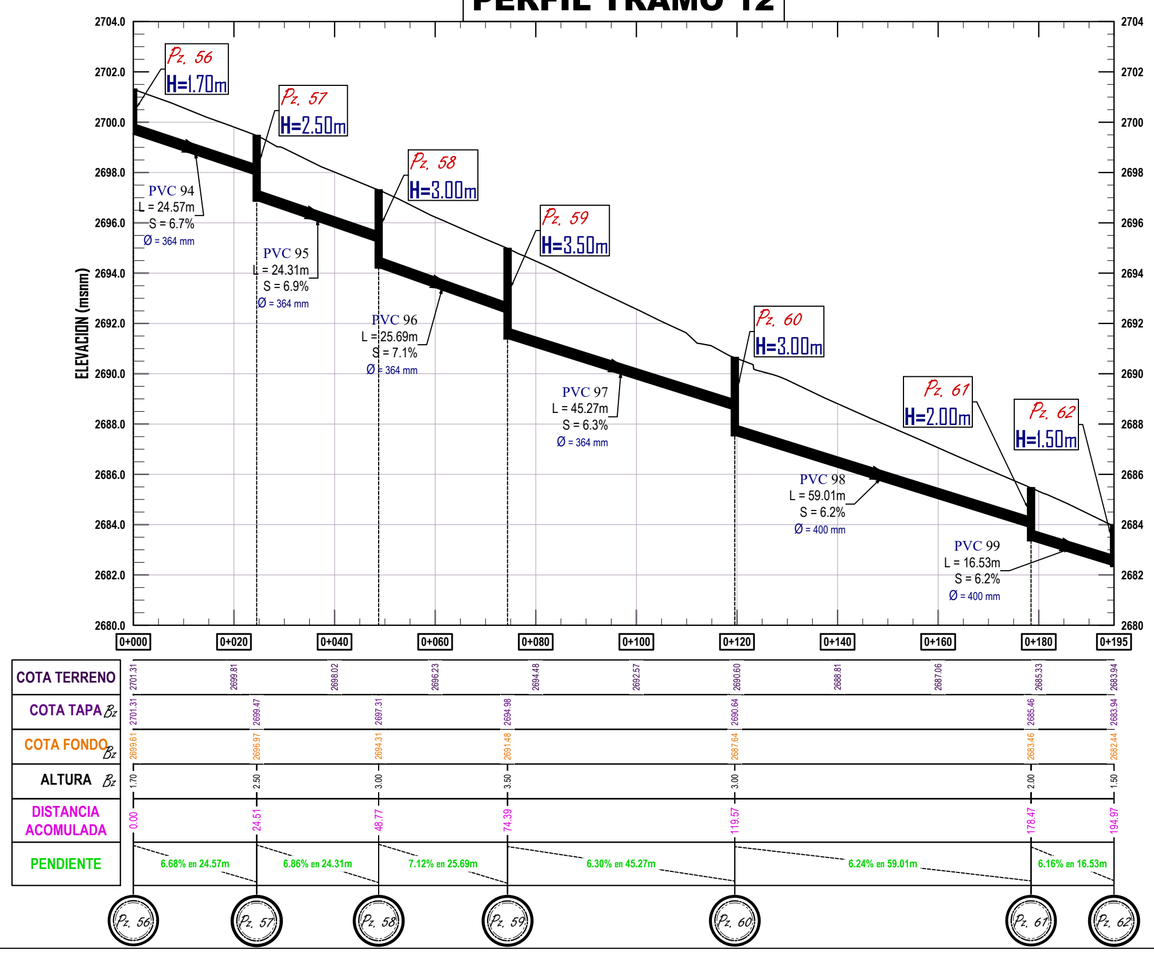
DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	35

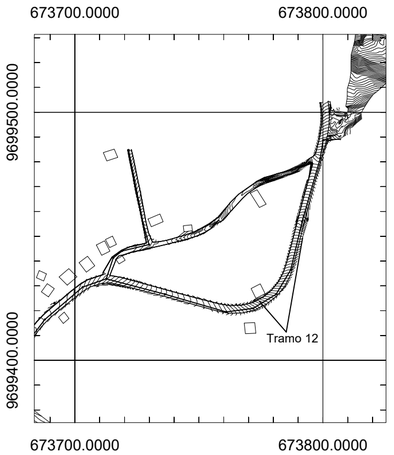
VISTA EN PLANTA



PERFIL TRAMO 12



UBICACIÓN



Escala
1:5000

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCION	UNIDADES
Tubería D = 364 mm PVC	4
Tubería D = 400 mm PVC	2
Pozos	7
Pozos cabecera	-

POZOS DE SALTO

Pozo	Tipo de pozo	Entrada Ø [m]	Salto [m]
P57	Tipo 2	0.60	1.00
P58	Tipo 2	0.60	1.00
P59	Tipo 2	0.60	1.00
P60	Tipo 2	0.60	1.00
P61	Tipo 2	0.60	0.50

SIMBOLOGÍA

	Sentido del flujo
	Pozo de inspección- Planta
	Tubería
	Catastro de domicilios
	Curvas de nivel
	Pozo de inspección - Perfil

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Facultad de Ingeniería Civil - Sede Cuenca

PROYECTO:	PROVINCIA:	PARROQUIA:	COMUNIDAD:
Alcantarillado pluvial	Azuay	Molleturo	Hierba Buena

CONTIENE: Vista en planta y perfil del Tramo 12

DIBUJADO POR:
Santiago Mauricio Guiracocha Pulla
Jaime David Cochancela Sánchez

TUTOR:	FECHA:	ESCALA:	LÁMINA:
Ing. Rubén Fernando Jerves Cobo, PhD.	15 - 01 - 2025	1:2500	36

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Proyecto de alcantarillado sanitario y PTAR en Hierba Buena

Contratista: Plazo: 180

Fiscalizador:

PRESUPUESTO						
Item	**Código**	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**P. Unitario**	**P. Total**
1		**ALCANTARILLADO SANITARIO**				**290,053.73**
1.1		**PRELIMINARES**				**3,822.72**
1.1.1		Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m)	u	1.00000	65.52	65.52
1.1.2		Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	6,060.00000	0.62	3,757.20
1.2		**REPLANTEO Y NIVELACIÓN**				**1,919.32**
1.2.1	D059	Replanteo	km	3.03000	633.06	1,918.17
1.2.2	D060	Nivelación	m	3.03000	0.38	1.15
1.3		**EXCAVACIÓN A MANO**				**35,398.62**
1.3.1	D002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1,731.16000	14.10	24,409.36
1.3.2	D003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	597.91000	16.72	9,997.06
1.3.3		Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3	50.83000	19.52	992.20
1.4		**EXCAVACIÓN MECÁNICA**				**7,312.26**
1.4.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	3,255.83000	1.84	5,990.73
1.4.2	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	651.00000	2.03	1,321.53
1.5		**ENTIBADO, RELLENO Y DESALOJO**				**127,837.07**
1.5.1		Preparación fondo de zanja con material granular	m2	1,563.51000	3.71	5,800.62
1.5.2	D050	Relleno compactado con equipo liviano	m3	5,972.39350	5.64	33,684.30
1.5.3	D049	Tapado de zanjas con maquina	m3	5,532.32000	1.98	10,953.99
1.5.4	D161	Tapado manual de zanjas	m3	754.41000	5.35	4,036.09
1.5.5	D045	Cargada de material a mano	m3	848.71000	5.04	4,277.50
1.5.6	D047	Cargada de Material a maquina	m3	5,438.02000	1.23	6,688.76
1.5.7	D048	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	691.54000	0.27	186.72
1.5.8	D071	Entibado Discontinuo	m2	177.39000	10.82	1,919.36
1.5.9	D125	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	4,400.71000	13.70	60,289.73
1.6		**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA**				**48,692.10**
1.6.1		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=250 mm (dimin= 216 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	3,030.00000	14.81	44,874.30

1.6.2		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=250 mm	m	3,030.00000	1.26	3,817.80
1.7		**POZOS DE REVISIÓN**				**49,234.29**
1.7.1		Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5.00000	349.17	1,745.85
1.7.2	D101	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	53.00000	407.04	21,573.12
1.7.3	D097	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	13.00000	484.73	6,301.49
1.7.4	D098	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	14.00000	557.93	7,811.02
1.7.5	D099	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5.00000	637.89	3,189.45
1.7.6	D100	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	6.00000	727.13	4,362.78
1.7.7		Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	4.00000	827.39	3,309.56
1.7.8		Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00000	941.02	941.02
1.8		**ASFALTO**				**15,837.35**
1.8.1		Rotura y Reposición asfalto (e=2")	m2	766.20000	20.67	15,837.35
2		**HUMEDALES**				**33,981.47**
2.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	427.13000	1.84	785.92
2.2		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=110 mm (dimin= 97 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	2.00000	4.52	9.04
2.3		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	m	2.00000	0.53	1.06
2.4		Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)	m2	496.60000	5.97	2,964.70
2.5		Sum, y colocacion Arena para filtro	m3	24.83000	175.17	4,349.47
2.6		Colocacion, tendido y afirmado de Tierra vegetal	m3	24.83000	2.69	66.79
2.7		Sum, y colocacion Grava para filtros	m3	347.62000	69.24	24,069.21
2.8		Sum, Tapon PVC U/E D=110 mm	u	4.00000	40.53	162.12
2.9		Sum, Tee PVC U/E D=110 mm, Inyectada	u	4.00000	25.95	103.80
2.10		Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 mm	m3	7.28000	93.88	683.45
2.11		Sum, Tee PVC E/C D=50 mm	u	2.00000	2.87	5.74
2.12		Revegetacion con especies herbáceas	ha	0.05000	15,603.46	780.17
3		**DESARENADOR**				**1,803.69**
3.1		Varilla corrugada 1/2"	m	258.00000	3.93	1,013.94
3.2		Hormigon premezclado f´c=210 kg/cm2 a gravedad	m3	1.00000	184.44	184.44
3.3		Sum,-Ins, Compuerta 0,3 x 0,3 m	u	1.00000	200.54	200.54
3.4		Sum, Codo PVC orientado U/E D= 200 mm 1.6 MPA 45 grad. (Incluye sellos elastomericos)	u	2.00000	193.22	386.44
3.5		Colocacion Tuberia PVC U/E D=200 mm	m	1.00000	1.15	1.15
3.6		Escalones en Cámaras y cajones	u	2.00000	8.59	17.18
4		**CANAL DE RUGOSIDAD ARTIFICIAL**				**474.46**
4.1		Varilla corrugada 1/2"	m	3.40000	3.93	13.36
4.2		Hormigon premezclado f´c=210 kg/cm2 a gravedad	m3	2.50000	184.44	461.10
5		**TANQUE IMHOFF**				**4,543.31**
5.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	29.75000	1.84	54.74
5.2	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	29.75000	2.03	60.39
5.3		Encofrado Recto para estructuras de hormigón visto	m2	56.00000	16.24	909.44
5.4		Instalacion de Valvulas roscadas, D < 50mm	u	1.00000	5.26	5.26
5.5		Varilla corrugada 1/2"	m	395.00000	3.93	1,552.35
5.6		Sum,-Ins, Malla electrosoldada R 84	m2	8.50000	3.78	32.13
5.7		Sum. Inst. Escalera marinera acero inoxidable D=50mm, escalones d=32mm	m	1.75000	109.93	192.38

5.8		Ins, Compuerta de descarga de tolva de lodos, incluye actuador reductor motorizado	u	1.00000	1,722.24	1,722.24
5.9		Sum, Tee Inox. roscada 2" Tipo (Norma AISI 304)	u	1.00000	14.38	14.38
SUBTOTAL						**330,856.66**
IVA					15.00%	**49,628.50**
TOTAL						**380,485.16**

Son: TRESCIENTOS OCHENTA MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO CON 16/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.62			0.62
SUBTOTAL M					0.62

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.00000	8.28
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.00000	4.19
SUBTOTAL N					12.47

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Encofrado Recto para estructuras de hormigón no visto	m2	0.48000	11.92	5.72
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.21600	149.65	32.32
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	0.18000	11.45	2.06
SUBTOTAL O				40.10

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	53.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	12.33
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	65.52
VALOR OFERTADO	65.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón Simple 210 Kg/cm2 **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.20000	0.24
Concretera de un Saco	1.00000	2.30	2.30	1.20000	2.76
Vibrador	1.00000	1.80	1.80	1.20000	2.16
Bomba para curado	1.00000	1.50	1.50	0.05700	0.09
SUBTOTAL M					5.25
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	6.00000	4.14	24.84	1.20000	29.81
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.20000	5.03
Op. de Equipo Liviano (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.20000	5.03
Inspector de Obra (EOB3)	1.00000	4.65	4.65	0.05700	0.27
SUBTOTAL N					40.14
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0.18000	0.41	0.07
Cemento		saco	7.20000	7.33	52.78
Arena (Puesta en Obra)		m3	0.60000	19.00	11.40
Grava (Puesta en Obra)		m3	0.95000	16.00	15.20
Aditivo quimico para curado de hormigon		gl	0.16500	13.23	2.18
Aditivo Hormigón		Lts	8.20000	2.76	22.63
SUBTOTAL O					104.26
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	149.65
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	34.69
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	184.34
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	184.34

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.35000	0.27
SUBTOTAL M					0.27
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.35000	11.18
SUBTOTAL N					11.18
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.65
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.10
VALOR OFERTADO	14.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Recto para estructuras de hormigón no visto **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.60000	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.60000	2.48
Carpintero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.60000	2.51
SUBTOTAL N					4.99
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Madera contrachapada		m2	1.00000	3.92	3.92
Sistema de colocación, sujeción y fijación del encofrado		glb	1.00000	2.83	2.83
Desmoldante para encofrado		m2	1.00000	0.06	0.06
SUBTOTAL O					6.81
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.92
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.76
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.68
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	14.68

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	1.00000	0.50	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.62
VALOR OFERTADO	0.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo **UNIDAD:** km

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	18.94			18.94
Equipo de topografia	2.00000	2.00	4.00	16.00000	64.00
Vehiculo liviano	1.00000	3.50	3.50	6.41500	22.45
SUBTOTAL M					105.39
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	16.00000	132.48
Cadenero (EOD2)	2.00000	4.19	8.38	16.00000	134.08
Topógrafo (EOC1)	1.00000	4.65	4.65	16.00000	74.40
Chofer Para camiones sin acoplados (EOC3 Chofer)	1.00000	5.89	5.89	6.41500	37.78
SUBTOTAL N					378.74
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Estacas con Pintura		Glb	20.00000	1.49	29.80
SUBTOTAL O					29.80
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	513.93
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	119.13
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	633.06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	633.06

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Nivelación **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.01			0.01
Equipo de topografia	1.00000	2.00	2.00	0.01250	0.03
Vehiculo liviano	1.00000	3.50	3.50	0.00500	0.02
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.01250	0.05
Cadenero (EOD2)	2.00000	4.19	8.38	0.01250	0.10
Topógrafo (EOC1)	1.00000	4.65	4.65	0.01250	0.06
Chofer Para camiones sin acoplados (EOC3 Chofer)	1.00000	5.89	5.89	0.00500	0.03
SUBTOTAL N					0.24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Estacas con Pintura		Glb	0.01000	1.49	0.01
SUBTOTAL O					0.01
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.07
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.38
VALOR OFERTADO	0.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.60000	0.32
SUBTOTAL M					0.32
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.60000	13.25
SUBTOTAL N					13.25
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	3.15
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.72
VALOR OFERTADO	16.72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.87000	0.37
SUBTOTAL M					0.37
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.87000	15.48
SUBTOTAL N					15.48
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	3.67
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.52
VALOR OFERTADO	19.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad, **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Retroexcavadora	1.00000	21.00	21.00	0.05000	1.05
SUBTOTAL M					1.05
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. de Retroexcavadora (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.05000	0.23
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.05000	0.21
SUBTOTAL N					0.44
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.49
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.35
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.84
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	1.84

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad, **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Retroexcavadora	1.00000	21.00	21.00	0.05500	1.16
SUBTOTAL M					1.16
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. de Retroexcavadora (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.05500	0.26
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.05500	0.23
SUBTOTAL N					0.49
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.38
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.03
VALOR OFERTADO	2.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Preparación fondo de zanja con material granular **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.13000	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	0.13000	1.08
SUBTOTAL N					1.08
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Arena (Puesta en Obra)		m3	0.10000	19.00	1.90
SUBTOTAL O					1.90
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.70
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.71
VALOR OFERTADO	3.71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno compactado con equipo liviano **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.19000	0.04
Vibro-apisonador	1.00000	3.13	3.13	0.19000	0.59
SUBTOTAL M					0.63
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	4.00000	4.14	16.56	0.19000	3.15
Op. de Equipo Liviano (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.19000	0.80
SUBTOTAL N					3.95
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0.01000	0.41	0.00
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.58
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	1.06
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.64
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	5.64

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapado de zanjas con maquina **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Cargadora	1.00000	23.00	23.00	0.04000	0.92
SUBTOTAL M					0.92
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	0.04000	0.33
Op. Cargadora Frontal (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.04000	0.19
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.04000	0.17
SUBTOTAL N					0.69
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.61
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %			0.37
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.98
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			1.98

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapado manual de zanjas **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.00000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.00000	4.14
SUBTOTAL N					4.14
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	1.01
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.35
VALOR OFERTADO	5.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cargada de material a mano **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.94117	0.19
SUBTOTAL M					0.19
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.94117	3.90
SUBTOTAL N					3.90
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.95
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.04
VALOR OFERTADO	5.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cargada de Material a maquina **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Cargadora	1.00000	23.00	23.00	0.03600	0.83
SUBTOTAL M					0.83
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. Cargadora Frontal (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.03600	0.17
SUBTOTAL N					0.17
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.00
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.23
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.23
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	1.23

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Transporte de materiales más de 5 Km **UNIDAD:** m3-km

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.00838	0.17
SUBTOTAL M					0.17
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.00838	0.05
SUBTOTAL N					0.05
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.05
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.27
VALOR OFERTADO	0.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Entibado Discontinuo **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.10			0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.25000	1.04
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.25000	1.05
SUBTOTAL N					2.09
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Pingos		m	1.20000	0.50	0.60
Tablones (según especificación)		u	1.33300	4.49	5.99
SUBTOTAL O					6.59
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.78
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.04
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.82
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	10.82

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material de Reposicion (Incluye esponjamiento) **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de Reposicion		m3	1.28000	8.69	11.12
SUBTOTAL O					11.12
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.12
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.58
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.70
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	13.70

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material de Reposicion **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.14300	2.82
SUBTOTAL M					2.82
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.14300	0.87
SUBTOTAL N					0.87
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de reposicion en mina		m3	1.00000	5.00	5.00
SUBTOTAL O					5.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.01
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.70
VALOR OFERTADO	10.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=250 mm (dimin= 216 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico) **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=250 mm (dimin= 216 mm) serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	1.00000	11.99	11.99
Lubricante vegetal	kg	0.10000	0.30	0.03
SUBTOTAL O				12.02

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.79
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.81
VALOR OFERTADO	14.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=250 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.12000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2) (Ayudante)	1.00000	4.14	4.14	0.12000	0.50
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.12000	0.50
SUBTOTAL N					1.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.24
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.26
VALOR OFERTADO	1.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	2.00000	0.40
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	2.00000	3.00
SUBTOTAL M					3.40

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	2.00000	24.84
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	2.00000	8.38
SUBTOTAL N					33.22

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	16.80000	1.26	21.17
Pintura Anticorrosiva	gl	0.07000	13.78	0.96
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.44000	149.65	65.85
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	0.66000	8.69	5.74
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				246.84

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	283.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	65.71
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	349.17
VALOR OFERTADO	349.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replantillo de Piedra, e=15 cm **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.45000	0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.45000	1.86
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.45000	1.89
SUBTOTAL N					3.75
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Piedra		m3	0.18000	16.00	2.88
Grava (Puesta en Obra)		m3	0.04000	16.00	0.64
SUBTOTAL O					3.52
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	1.71
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.07
VALOR OFERTADO	9.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.50000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	6.00000	4.14	24.84	0.50000	12.42
Albañil (EOD2)	2.00000	4.19	8.38	0.50000	4.19
SUBTOTAL N					16.61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Piedra		m3	0.45000	16.00	7.20
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0.65000	149.65	97.27
SUBTOTAL O					104.47
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	121.18
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	28.09
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	149.27
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	149.27

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Mortero Cemento:Arena 1:3 **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.20000	0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	5.00000	4.14	20.70	1.20000	24.84
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.20000	5.03
SUBTOTAL N					29.87
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Cemento		saco	11.00000	7.33	80.63
Arena (Puesta en Obra)		m3	1.00000	19.00	19.00
Agua		m3	0.19000	0.41	0.08
Aditivo Mortero		Lts	4.50000	2.60	11.70
SUBTOTAL O					111.41
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	141.52
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	32.80
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	174.32
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	174.32

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	2.50000	0.50
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	2.50000	3.75
SUBTOTAL M					4.25

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	2.50000	31.05
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	2.50000	10.48
SUBTOTAL N					41.53

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	16.80000	1.26	21.17
Pintura Anticorrosiva	gl	0.07000	13.78	0.96
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.68000	149.65	101.76
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	0.88000	8.69	7.65
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				284.66

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	330.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	76.60
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	407.04
VALOR OFERTADO	407.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	3.70000	0.74
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	3.70000	5.55
SUBTOTAL M					6.29

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	3.70000	45.95
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	3.70000	15.50
SUBTOTAL N					61.45

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	18.00000	1.26	22.68
Pintura Anticorrosiva	gl	0.09000	13.78	1.24
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.93000	149.65	139.17
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.10000	8.69	9.56
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				325.77

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	393.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	91.22
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	484.73
VALOR OFERTADO	484.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	4.70000	0.94
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	4.70000	7.05
SUBTOTAL M					7.99

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	4.70000	58.37
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	4.70000	19.69
SUBTOTAL N					78.06

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	19.20000	1.26	24.19
Pintura Anticorrosiva	gl	0.11000	13.78	1.52
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.18000	149.65	176.59
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.32000	8.69	11.47
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				366.89

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	452.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	104.99
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	557.93
VALOR OFERTADO	557.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	6.00000	1.20
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	6.00000	9.00
SUBTOTAL M					10.20

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	6.00000	74.52
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	6.00000	25.14
SUBTOTAL N					99.66

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	20.40000	1.26	25.70
Pintura Anticorrosiva	gl	0.13000	13.78	1.79
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.43000	149.65	214.00
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.54000	8.69	13.38
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				407.99

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	517.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	120.04
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	637.89
VALOR OFERTADO	637.89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	7.80000	1.56
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	7.80000	11.70
SUBTOTAL M					13.26

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	7.80000	96.88
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	7.80000	32.68
SUBTOTAL N					129.56

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	21.60000	1.26	27.22
Pintura Anticorrosiva	gl	0.14000	13.78	1.93
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.67000	149.65	249.92
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.76000	8.69	15.29
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				447.48

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	590.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	136.83
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	727.13
VALOR OFERTADO	727.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	10.00000	2.00
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	10.00000	15.00
SUBTOTAL M					17.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	10.00000	124.20
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	10.00000	41.90
SUBTOTAL N					166.10

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	22.80000	1.26	28.73
Pintura Anticorrosiva	gl	0.16000	13.78	2.20
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.92000	149.65	287.33
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.98000	8.69	17.21
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				488.59

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	671.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	155.70
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	827.39
VALOR OFERTADO	827.39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	12.80000	2.56
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	12.80000	19.20
SUBTOTAL M					21.76

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	12.80000	158.98
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	12.80000	53.63
SUBTOTAL N					212.61

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	23.90000	1.26	30.11
Pintura Anticorrosiva	gl	0.18000	13.78	2.48
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	2.17000	149.65	324.74
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	2.20000	8.69	19.12
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				529.57

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	763.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	177.08
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	941.02
VALOR OFERTADO	941.02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rotura y Reposición asfalto (e=2") **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Reposición calzada de asfalto ancho <= 2 m		m3	0.05100	228.38	11.65
Rotura de asfalto manual con martillo hidraulico entre 1 y 6 pulg. de espesor		m2	1.00000	5.13	5.13
SUBTOTAL O					16.78
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	3.89
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.67
VALOR OFERTADO	20.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rotura de asfalto manual con martillo hidraulico entre 1 y 6 pulg. de espesor **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Compresor con martillo	0.40000	13.00	5.20	0.45000	2.34
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.13			0.13
SUBTOTAL M					2.47

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.45000	1.86
Op. Compresor (EOC2 Grupo II)	0.40000	4.42	1.77	0.45000	0.80
SUBTOTAL N					2.66

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	1.19
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.32
VALOR OFERTADO	6.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Reposición calzada de asfalto ancho <= 2 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.68			0.68
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.38150	7.51
Minicargadora	1.00000	20.00	20.00	0.38150	7.63
Rodillo Liso (según especificación)	1.00000	30.00	30.00	0.38150	11.45
SUBTOTAL M					27.27

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	4.00000	4.14	16.56	0.38150	6.32
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.38150	1.60
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.38150	2.32
Op. Rodillo autopropulsado (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.38150	1.69
Op. Miniexcavadora/Minicargadora con sus aditamentos (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.38150	1.69
SUBTOTAL N					13.62

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Asfalto preparado para Imprimacion y/o Ligante asfaltico preparado (según especificación técnica, incluye transporte)	gal	8.66667	2.50	21.67
Sum, Mezcla Asfaltica en Obra	m3	1.30000	127.55	165.82
SUBTOTAL O				187.49

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	228.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	52.94
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	281.32
VALOR OFERTADO	281.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Mezcla Asfaltica en Obra **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.17			0.17
Cargadora	1.00000	23.00	23.00	0.10059	2.31
Planta asfaltica incluye Generador	1.00000	150.00	150.00	0.10059	15.09
Minicargadora	1.00000	20.00	20.00	0.10059	2.01
SUBTOTAL M					19.58

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Op. Cargadora Frontal (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.10059	0.47
Op. Responsable de la planta asfáltica (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.10059	0.44
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.10059	1.25
Op. de Equipo Liviano (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.10059	0.42
Mecanico equipo pesado caminero (EOC1 Mecánico)	1.00000	4.65	4.65	0.10059	0.47
Op. Miniexcavadora/Minicargadora con sus aditamentos (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.10059	0.44
SUBTOTAL N					3.49

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Material petreo Grueso para Mezcla Asfaltica	m3	0.33000	16.00	5.28
Material petreo Medio para Mezcla Asfaltica	m3	0.20000	17.00	3.40
Material petreo Fino para Mezcla Asfaltica	m3	0.35000	18.00	6.30
Material petreo polvo de trituracion para Mezcla Asfaltica	m3	0.50000	19.00	9.50
Aditivo para Mezcla Asfaltica	Kg	0.06000	32.50	1.95
Asfalto según especificación técnica	Kg	125.00000	0.41	51.25
Diesel	gl	4.00000	1.75	7.00
Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	90.00000	0.22	19.80
SUBTOTAL O				104.48

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	127.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	29.57
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	157.12
VALOR OFERTADO	157.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=110 mm (dimin= 97 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico) **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=110 mm (dimin= 97 mm) serie 6, Tipo B incluye Sello elastomérico	m	1.00000	3.66	3.66
Lubricante vegetal	kg	0.02500	0.30	0.01
SUBTOTAL O				3.67

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.85
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.52
VALOR OFERTADO	4.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.05000	0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.05000	0.21
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.05000	0.21
SUBTOTAL N					0.42
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.10
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.53
VALOR OFERTADO	0.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad) **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	0.11600	0.20	0.02	1.00000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.11600	1.44
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.11600	0.49
SUBTOTAL N					1.93
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)		m2	1.00000	2.90	2.90
SUBTOTAL O					2.90
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	1.12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.97
VALOR OFERTADO	5.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, y colocacion Arena para filtro **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.90000	0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.90000	7.87
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.90000	7.96
SUBTOTAL N					15.83
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Arena cuarcífera para filtros		m3	1.05000	120.00	126.00
SUBTOTAL O					126.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	142.21
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	32.96
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.17
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	175.17

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion, tendido y afirmado de Tierra vegetal **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.50000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	0.16667	1.38
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.16667	0.70
SUBTOTAL N					2.08
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.18
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.51
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	2.69

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, y colocacion Grava para filtros **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.90000	0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.90000	7.87
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.90000	7.96
SUBTOTAL N					15.83
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Grava para filtros		m3	1.00000	40.00	40.00
SUBTOTAL O					40.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	13.03
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	69.24
VALOR OFERTADO	69.24

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tapon PVC U/E D=110 mm **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tapon PVC U/E D=110 mm (Inc. Sello Elastomérico)		u	1.00000	32.89	32.89
Lubricante vegetal		kg	0.02500	0.30	0.01
SUBTOTAL O					32.90
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	32.90
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	7.63
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	40.53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	40.53

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tee PVC U/E D=110 mm, Inyectada **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tee PVC U/E D=110 mm, Inyectada (Inc. Sello Elastomérico)		u	1.00000	21.06	21.06
Lubricante vegetal		kg	0.02500	0.30	0.01
SUBTOTAL O					21.07
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.07
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	4.88
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	25.95
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	25.95

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 mm **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.90000	0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.90000	7.87
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.90000	7.96
SUBTOTAL N					15.83
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Grava graduada de 38 a 76 mm		m3	1.00000	60.00	60.00
SUBTOTAL O					60.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	76.21
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	17.67
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	93.88
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	93.88

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tee PVC E/C D=50 mm **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Tee PVC E/C D=50 mm	u	1.00000	2.28	2.28
Limpiador de tuberias PVC	gln	0.00100	18.00	0.02
Pegamento para tuberias PVC	gln	0.00100	34.92	0.03
SUBTOTAL O				2.33

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.33
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.54
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	2.87

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Revegetacion con especies herbáceas **UNIDAD:** ha

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	8.00000	1.60
SUBTOTAL M					1.60
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	5.00000	4.14	20.70	8.00000	165.60
SUBTOTAL N					165.60
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Especies herbáceas (según especificación)		Lote (100 u)	12500.00000	1.00	12500.00
SUBTOTAL O					12500.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12667.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2936.26
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15603.46
VALOR OFERTADO	15603.46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Varilla corrugada 1/2" **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.25000	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2) (Ayudante de carpintero)	1.00000	4.14	4.14	0.25000	1.04
Fierrero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.25000	1.05
SUBTOTAL N					2.09
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Varilla Corrugada 1/2"		m	1.00000	1.05	1.05
SUBTOTAL O					1.05
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.74
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.93
VALOR OFERTADO	3.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigon premezclado f´c=210 kg/cm2 a gravedad **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Vibrador	1.00000	1.80	1.80	1.20000	2.16
SUBTOTAL M					2.16
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.20000	4.97
SUBTOTAL N					4.97
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hormigón premezclado f"c=210, gravedad (Puesto en Obra)		m3	1.00000	86.00	86.00
Aditivo Hormigón		Lts	7.90000	2.76	21.80
Colocado de Hormigón Premezclado		m3	1.00000	32.15	32.15
Curado de superficie de hormigon con aditivo quimico		m2	5.00000	0.53	2.65
SUBTOTAL O					142.60
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	149.73
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	34.71
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	184.44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	184.44

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocado de Hormigón Premezclado **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.10000	0.22
SUBTOTAL M					0.22
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	6.00000	4.14	24.84	1.10000	27.32
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.10000	4.61
SUBTOTAL N					31.93
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	32.15
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	7.45
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	39.60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	39.60

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Curado de superficie de hormigon con aditivo quimico **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Bomba para curado	1.00000	1.50	1.50	0.01140	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.00600	0.02
Inspector de Obra (EOB3)	1.00000	4.65	4.65	0.01140	0.05
SUBTOTAL N					0.07
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Aditivo quimico para curado de hormigon		gl	0.03330	13.23	0.44
SUBTOTAL O					0.44
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.65
VALOR OFERTADO	0.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum,-Ins, Compuerta 0,3 x 0,3 m **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.50000	0.30
SUBTOTAL M					0.30
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.50000	6.21
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.50000	6.29
SUBTOTAL N					12.50
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Compuerta 0.3 x 0.3 m		u	1.00000	150.00	150.00
SUBTOTAL O					150.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	162.80
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	37.74
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.54
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	200.54

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Codo PVC orientado U/E D= 200 mm 1.6 MPA 45 grad. (Incluye sellos elastomericos) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Codo PVC orientado U/E D= 200 mm 1.6 MPA 45 grad. (Incluye sellos elastomericos)		u	1.00000	156.84	156.84
Lubricante vegetal		kg	0.05000	0.30	0.02
SUBTOTAL O					156.86
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	156.86
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	36.36
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	193.22
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	193.22

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC U/E D=200 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.05500	0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.05500	0.23
Peón (EOE2) (Ayudante)	2.00000	4.14	8.28	0.05500	0.46
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.05500	0.23
SUBTOTAL N					0.92

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.93
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.22
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.15
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	1.15

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Escalones en Cámaras y cajones **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.30000	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.30000	1.24
Fierrero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.30000	1.26
Inspector de Obra (EOB3)	0.10000	4.65	0.47	0.30000	0.14
SUBTOTAL N					2.64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hierro Varillas (Corrugado)		kg	1.99800	1.26	2.52
Pistola de aplicación con boquilla		u	1.00000	0.40	0.40
Adhesivo epóxico para anclajes (Cartucho de 900gr)		u	0.04000	29.40	1.18
Preparado y pintado con pintura anticorrosiva		m2	0.05700	3.04	0.17
SUBTOTAL O					4.27
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6.97
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %			1.62
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.59
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			8.59

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Preparado y pintado con pintura anticorrosiva **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.25000	0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2) (Ayudante de Albañil)	1.00000	4.14	4.14	0.25000	1.04
Pintor (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.25000	1.05
SUBTOTAL N					2.09

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Pintura Esmalte	gl	0.04000	18.00	0.72
Fondo anticorrosivo	gl	0.04000	4.49	0.18
SUBTOTAL O				0.90

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.04
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.70
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.74
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	3.74

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Recto para estructuras de hormigón visto **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.60000	0.12
SUBTOTAL M					0.12

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	0.32000	2.65
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.32000	1.34
Maestro Mayor en ejecución de obras (EOC1)	1.00000	4.65	4.65	0.32000	1.49
SUBTOTAL N					5.48

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Sistema de colocación, sujeción y fijación del encofrado	glb	1.00000	2.83	2.83
Desmoldante para encofrado	m2	1.00000	0.06	0.06
Encofrado metálico	m2	1.00000	4.69	4.69
SUBTOTAL O				7.58

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	3.06
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.24
VALOR OFERTADO	16.24

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Instalacion de Valvulas roscadas, D < 50mm **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.50000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.50000	2.07
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.50000	2.10
SUBTOTAL N					4.17
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.27
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.99
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.26
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	5.26

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum,-Ins, Malla electrosoldada R 84 **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.08000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.08000	0.99
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.08000	0.34
SUBTOTAL N					1.33
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Malla electrosoldada R- 84, 15x15x4.0		u	0.06700	25.67	1.72
SUBTOTAL O					1.72
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	0.71
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.78
VALOR OFERTADO	3.78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum. Inst. Escalera marinera acero inoxidable D=50mm, escalones d=32mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Soldadora	1.00000	1.00	1.00	2.50000	2.50
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	2.50000	0.50
SUBTOTAL M					3.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	2.50000	10.48
Peón (EOE2) (Ayudante)	1.00000	4.14	4.14	2.50000	10.35
SUBTOTAL N					20.83
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Suelda (Según Especificación Técnica)		kg	0.40000	4.69	1.88
Tubo acero inoxidable		m	1.05000	60.50	63.53
SUBTOTAL O					65.41
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	89.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	20.69
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	109.93
VALOR OFERTADO	109.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Ins, Compuerta de descarga de tolva de lodos, incluye actuador reductor motorizado **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	65.00000	13.00
SUBTOTAL M					13.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	65.00000	538.20
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	65.00000	272.35
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	65.00000	272.35
Maestro Mayor en ejecución de obras (EOC1)	1.00000	4.65	4.65	65.00000	302.25
SUBTOTAL N					1385.15
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1398.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	324.09
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1722.24
VALOR OFERTADO	1722.24

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tee Inox. roscada 2" Tipo (Norma AISI 304) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tee Inox. roscada 2" (Norma AISI 304)		u	1.00000	11.67	11.67
SUBTOTAL O					11.67
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.67
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.18 %	2.71
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	14.38

domingo, 19 de enero de 2025

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Proyecto de alcantarillado pluvial en Hierba Buena

Contratista: Plazo: 180

Fiscalizador:

PRESUPUESTO

Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1		**ALCANTARILLADO SANITARIO**				**138,752.63**
1.1		**PRELIMINARES**				**2,394.05**
1.1.1		Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m)	u	1.00000	65.42	65.42
1.1.2		Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	3,755.86000	0.62	2,328.63
1.2		**REPLANTEO Y NIVELACIÓN**				**1,900.12**
1.2.1	D059	Replanteo	km	1.87700	632.13	1,186.51
1.2.2	D060	Nivelación	m	1,877.93000	0.38	713.61
1.3		**EXCAVACIÓN A MANO**				**13,917.26**
1.3.1	D002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	670.36000	14.08	9,438.67
1.3.2	D003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	268.34000	16.69	4,478.59
1.4		**EXCAVACIÓN MECÁNICA**				**3,602.51**
1.4.1	D007	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1,779.83000	1.83	3,257.09
1.4.2	D011	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	170.16000	2.03	345.42
1.5		**ENTIBADO, RELLENO Y DESALOJO**				**59,430.24**
1.5.1		Preparación fondo de zanja con material granular	m2	1,126.75800	3.70	4,169.00
1.5.2	D050	Relleno compactado con equipo liviano	m3	2,744.25550	5.63	15,450.16
1.5.3	D049	Tapado de zanjas con maquina	m3	2,542.05000	1.98	5,033.26
1.5.4	D161	Tapado manual de zanjas	m3	346.64280	5.34	1,851.07
1.5.5	D045	Cargada de material a mano	m3	389.97315	5.03	1,961.56
1.5.6	D047	Cargada de Material a maquina	m3	2,498.72000	1.23	3,073.43
1.5.7	D048	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	317.76000	0.27	85.80
1.5.8	D071	Entibado Discontinuo	m2	14.63000	10.80	158.00
1.5.9	D125	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	2,021.05000	13.68	27,647.96
1.6		**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA**				**14,393.51**
1.6.1		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=335 mm (dimin= 290 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	44.00000	23.16	1,019.04

1.6.2		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=400 mm (dimin= 340 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	11.00000	39.00	429.00
1.6.3		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=440 mm (dimin= 374 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	4.00000	40.21	160.84
1.6.4		Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=540 mm (dimin= 465 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	u	2.00000	63.85	127.70
1.6.5		Colocacion Tuberia PVC U/E D=355 mm	m	1,355.33000	7.18	9,731.27
1.6.6		Colocacion Tuberia PVC U/E D=400 mm	m	273.15000	9.00	2,458.35
1.6.7		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=440 mm	m	137.34000	1.77	243.09
1.6.8		Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=540 mm	m	112.11000	2.00	224.22
1.7		**POZOS DE REVISIÓN**				**25,693.13**
1.7.1		Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	34.00000	348.66	11,854.44
1.7.2	D101	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	8.00000	406.44	3,251.52
1.7.3	D097	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	8.00000	484.02	3,872.16
1.7.4	D098	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	7.00000	557.12	3,899.84
1.7.5	D099	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00000	636.96	636.96
1.7.6	D100	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3.00000	726.07	2,178.21
1.8		**ASFALTO**				**17,421.81**
1.8.1		Rotura y Reposición asfalto (e=2")	m2	844.08000	20.64	17,421.81
2		**CUNETAS DE CORONACIÓN**				**9,732.17**
2.1		Conformacion Base Granular (incluye Piedra (10-30cm) y Grava)	m3	47.61000	24.14	1,149.31
2.2		Material de Mejoramiento (Incluye esponjamiento)	m3	75.01000	21.55	1,616.47
2.3		Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)	m2	1,166.90000	5.97	6,966.39
SUBTOTAL						**148,484.80**
IVA					15.00%	**22,272.72**
TOTAL						**170,757.52**

Son: CIENTO SETENTA MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 52/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.62			0.62
SUBTOTAL M					0.62

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.00000	8.28
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.00000	4.19
SUBTOTAL N					12.47

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Encofrado Recto para estructuras de hormigón no visto	m2	0.48000	11.92	5.72
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.21600	149.65	32.32
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	0.18000	11.45	2.06
SUBTOTAL O				40.10

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	53.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	12.23
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	65.42
VALOR OFERTADO	65.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón Simple 210 Kg/cm2 **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.20000	0.24
Concretera de un Saco	1.00000	2.30	2.30	1.20000	2.76
Vibrador	1.00000	1.80	1.80	1.20000	2.16
Bomba para curado	1.00000	1.50	1.50	0.05700	0.09
SUBTOTAL M					5.25

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	6.00000	4.14	24.84	1.20000	29.81
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.20000	5.03
Op. de Equipo Liviano (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.20000	5.03
Inspector de Obra (EOB3)	1.00000	4.65	4.65	0.05700	0.27
SUBTOTAL N					40.14

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Agua	m3	0.18000	0.41	0.07
Cemento	saco	7.20000	7.33	52.78
Arena (Puesta en Obra)	m3	0.60000	19.00	11.40
Grava (Puesta en Obra)	m3	0.95000	16.00	15.20
Aditivo quimico para curado de hormigon	gl	0.16500	13.23	2.18
Aditivo Hormigón	Lts	8.20000	2.76	22.63
SUBTOTAL O				104.26

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	149.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	34.42
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	184.07
VALOR OFERTADO	184.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.35000	0.27
SUBTOTAL M					0.27
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.35000	11.18
SUBTOTAL N					11.18
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	2.63
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.08
VALOR OFERTADO	14.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Recto para estructuras de hormigón no visto **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.60000	0.12
SUBTOTAL M					0.12
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.60000	2.48
Carpintero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.60000	2.51
SUBTOTAL N					4.99
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Madera contrachapada		m2	1.00000	3.92	3.92
Sistema de colocación, sujeción y fijación del encofrado		glb	1.00000	2.83	2.83
Desmoldante para encofrado		m2	1.00000	0.06	0.06
SUBTOTAL O					6.81
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.92
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	2.74
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.66
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	14.66

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Cinta de Cuidado Área en Construcción 7.5cm Negro/Amarillo	m	1.00000	0.50	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.62
VALOR OFERTADO	0.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo **UNIDAD:** km

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	18.94			18.94
Equipo de topografia	2.00000	2.00	4.00	16.00000	64.00
Vehiculo liviano	1.00000	3.50	3.50	6.41500	22.45
SUBTOTAL M					105.39
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	16.00000	132.48
Cadenero (EOD2)	2.00000	4.19	8.38	16.00000	134.08
Topógrafo (EOC1)	1.00000	4.65	4.65	16.00000	74.40
Chofer Para camiones sin acoplados (EOC3 Chofer)	1.00000	5.89	5.89	6.41500	37.78
SUBTOTAL N					378.74
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Estacas con Pintura		Glb	20.00000	1.49	29.80
SUBTOTAL O					29.80
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	513.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	118.20
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	632.13
VALOR OFERTADO	632.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Nivelación **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.01			0.01
Equipo de topografia	1.00000	2.00	2.00	0.01250	0.03
Vehiculo liviano	1.00000	3.50	3.50	0.00500	0.02
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.01250	0.05
Cadenero (EOD2)	2.00000	4.19	8.38	0.01250	0.10
Topógrafo (EOC1)	1.00000	4.65	4.65	0.01250	0.06
Chofer Para camiones sin acoplados (EOC3 Chofer)	1.00000	5.89	5.89	0.00500	0.03
SUBTOTAL N					0.24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Estacas con Pintura		Glb	0.01000	1.49	0.01
SUBTOTAL O					0.01
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.07
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.38
VALOR OFERTADO	0.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.60000	0.32
SUBTOTAL M					0.32
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	1.60000	13.25
SUBTOTAL N					13.25
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	3.12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.69
VALOR OFERTADO	16.69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad, **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Retroexcavadora	1.00000	21.00	21.00	0.05000	1.05
SUBTOTAL M					1.05
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. de Retroexcavadora (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.05000	0.23
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.05000	0.21
SUBTOTAL N					0.44
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.34
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.83
VALOR OFERTADO	1.83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad, **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Retroexcavadora	1.00000	21.00	21.00	0.05500	1.16
SUBTOTAL M					1.16
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. de Retroexcavadora (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.05500	0.26
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.05500	0.23
SUBTOTAL N					0.49
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.38
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.03
VALOR OFERTADO	2.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Preparación fondo de zanja con material granular **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.13000	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	0.13000	1.08
SUBTOTAL N					1.08
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Arena (Puesta en Obra)		m3	0.10000	19.00	1.90
SUBTOTAL O					1.90
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.69
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.70
VALOR OFERTADO	3.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno compactado con equipo liviano **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.19000	0.04
Vibro-apisonador	1.00000	3.13	3.13	0.19000	0.59
SUBTOTAL M					0.63
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	4.00000	4.14	16.56	0.19000	3.15
Op. de Equipo Liviano (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.19000	0.80
SUBTOTAL N					3.95
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0.01000	0.41	0.00
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.58
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	1.05
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.63
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	5.63

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapado de zanjas con maquina **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Cargadora	1.00000	23.00	23.00	0.04000	0.92
SUBTOTAL M					0.92
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	2.00000	4.14	8.28	0.04000	0.33
Op. Cargadora Frontal (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.04000	0.19
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.04000	0.17
SUBTOTAL N					0.69
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.61
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %			0.37
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.98
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			1.98

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapado manual de zanjas **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.00000	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	1.00000	4.14
SUBTOTAL N					4.14
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	1.00
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.34
VALOR OFERTADO	5.34

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cargada de material a mano **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.94117	0.19
SUBTOTAL M					0.19
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.94117	3.90
SUBTOTAL N					3.90
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.94
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.03
VALOR OFERTADO	5.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cargada de Material a maquina **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Cargadora	1.00000	23.00	23.00	0.03600	0.83
SUBTOTAL M					0.83
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Op. Cargadora Frontal (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.03600	0.17
SUBTOTAL N					0.17
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.00
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.23
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.23
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	1.23

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Transporte de materiales más de 5 Km **UNIDAD:** m3-km

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.00838	0.17
SUBTOTAL M					0.17
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.00838	0.05
SUBTOTAL N					0.05
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.05
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.27
VALOR OFERTADO	0.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Entibado Discontinuo **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.10			0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.25000	1.04
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.25000	1.05
SUBTOTAL N					2.09
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Pingos		m	1.20000	0.50	0.60
Tablones (según especificación)		u	1.33300	4.49	5.99
SUBTOTAL O					6.59
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.78
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	2.02
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.80
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	10.80

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material de Reposicion (Incluye esponjamiento) **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Material de Reposicion	m3	1.28000	8.69	11.12
SUBTOTAL O				11.12

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.12
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	2.56
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.68
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	13.68

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material de Reposicion **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.14300	2.82
SUBTOTAL M					2.82
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.14300	0.87
SUBTOTAL N					0.87
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de reposicion en mina		m3	1.00000	5.00	5.00
SUBTOTAL O					5.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	2.00
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.69
VALOR OFERTADO	10.69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=335 mm (dimin= 290 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Lubricante vegetal	kg	0.14000	0.30	0.04
Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=335 mm (dimin= 290 mm) serie 5, Tipo B incluye Sello elastomérico	m	1.00000	18.79	18.79
SUBTOTAL O				18.83

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	4.33
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23.16
VALOR OFERTADO	23.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=400 mm (dimin= 340 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=400 mm (dimin= 340 mm) serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	1.00000	31.66	31.66
Lubricante vegetal	kg	0.17000	0.30	0.05
SUBTOTAL O				31.71

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	31.71
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	7.29
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	39.00
VALOR OFERTADO	39.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=440 mm (dimin= 374 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=440 mm (dimin= 374 mm) serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	1.00000	32.64	32.64
Lubricante vegetal	kg	0.17000	0.30	0.05
SUBTOTAL O				32.69

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	32.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	7.52
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	40.21
VALOR OFERTADO	40.21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=540 mm (dimin= 465 mm) min. serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico) **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Tuberia PVC para Alcant, U/E DNE=540 mm (dimin= 465 mm) serie 5, Tipo B (Inc. Sello Elastomérico)	m	1.00000	51.86	51.86
Lubricante vegetal	kg	0.17000	0.30	0.05
SUBTOTAL O				51.91

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	51.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	11.94
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	63.85
VALOR OFERTADO	63.85

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC U/E D=355 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.20000	0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.20000	2.48
Peón (EOE2) (Ayudante)	3.00000	4.14	12.42	0.20000	2.48
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.20000	0.84
SUBTOTAL N					5.80

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.84
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	1.34
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.18
VALOR OFERTADO	7.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC U/E D=400 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.25000	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.25000	3.11
Peón (EOE2) (Ayudante)	3.00000	4.14	12.42	0.25000	3.11
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.25000	1.05
SUBTOTAL N					7.27
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.32
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	1.68
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.00
VALOR OFERTADO	9.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=440 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.17000	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2) (Ayudante)	1.00000	4.14	4.14	0.17000	0.70
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.17000	0.71
SUBTOTAL N					1.41
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.33
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.77
VALOR OFERTADO	1.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=540 mm **UNIDAD:** m

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.19000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2) (Ayudante)	1.00000	4.14	4.14	0.19000	0.79
Plomero (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.19000	0.80
SUBTOTAL N					1.59
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	0.37
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.00
VALOR OFERTADO	2.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	2.00000	0.40
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	2.00000	3.00
SUBTOTAL M					3.40

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	2.00000	24.84
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	2.00000	8.38
SUBTOTAL N					33.22

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	16.80000	1.26	21.17
Pintura Anticorrosiva	gl	0.07000	13.78	0.96
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.44000	149.65	65.85
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	0.66000	8.69	5.74
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				246.84

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	283.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	65.20
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	348.66
VALOR OFERTADO	348.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replantillo de Piedra, e=15 cm **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.45000	0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.45000	1.86
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.45000	1.89
SUBTOTAL N					3.75
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Piedra		m3	0.18000	16.00	2.88
Grava (Puesta en Obra)		m3	0.04000	16.00	0.64
SUBTOTAL O					3.52
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.36
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	1.69
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.05
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	9.05

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.50000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	6.00000	4.14	24.84	0.50000	12.42
Albañil (EOD2)	2.00000	4.19	8.38	0.50000	4.19
SUBTOTAL N					16.61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Piedra		m3	0.45000	16.00	7.20
Hormigón Simple 210 Kg/cm2		m3	0.65000	149.65	97.27
SUBTOTAL O					104.47
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	121.18
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	27.87
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	149.05
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	149.05

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Mortero Cemento:Arena 1:3 **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	1.20000	0.24
SUBTOTAL M					0.24
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	5.00000	4.14	20.70	1.20000	24.84
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	1.20000	5.03
SUBTOTAL N					29.87
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Cemento		saco	11.00000	7.33	80.63
Arena (Puesta en Obra)		m3	1.00000	19.00	19.00
Agua		m3	0.19000	0.41	0.08
Aditivo Mortero		Lts	4.50000	2.60	11.70
SUBTOTAL O					111.41
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	141.52
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	32.55
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	174.07
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	174.07

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	2.50000	0.50
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	2.50000	3.75
SUBTOTAL M					4.25

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	2.50000	31.05
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	2.50000	10.48
SUBTOTAL N					41.53

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	16.80000	1.26	21.17
Pintura Anticorrosiva	gl	0.07000	13.78	0.96
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.68000	149.65	101.76
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	0.88000	8.69	7.65
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				284.66

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	330.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	76.00
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	406.44
VALOR OFERTADO	406.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	3.70000	0.74
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	3.70000	5.55
SUBTOTAL M					6.29

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	3.70000	45.95
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	3.70000	15.50
SUBTOTAL N					61.45

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	18.00000	1.26	22.68
Pintura Anticorrosiva	gl	0.09000	13.78	1.24
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0.93000	149.65	139.17
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.10000	8.69	9.56
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				325.77

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	393.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	90.51
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	484.02
VALOR OFERTADO	484.02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	4.70000	0.94
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	4.70000	7.05
SUBTOTAL M					7.99

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	4.70000	58.37
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	4.70000	19.69
SUBTOTAL N					78.06

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	19.20000	1.26	24.19
Pintura Anticorrosiva	gl	0.11000	13.78	1.52
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.18000	149.65	176.59
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.32000	8.69	11.47
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				366.89

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	452.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	104.18
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	557.12
VALOR OFERTADO	557.12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	6.00000	1.20
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	6.00000	9.00
SUBTOTAL M					10.20

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	6.00000	74.52
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	6.00000	25.14
SUBTOTAL N					99.66

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	20.40000	1.26	25.70
Pintura Anticorrosiva	gl	0.13000	13.78	1.79
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.43000	149.65	214.00
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.54000	8.69	13.38
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				407.99

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	517.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	119.11
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	636.96
VALOR OFERTADO	636.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A **UNIDAD:** u

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	7.80000	1.56
Encofrado metalico para pozos	1.00000	1.50	1.50	7.80000	11.70
SUBTOTAL M					13.26

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	7.80000	96.88
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	7.80000	32.68
SUBTOTAL N					129.56

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Hierro Varillas (Corrugado)	kg	21.60000	1.26	27.22
Pintura Anticorrosiva	gl	0.14000	13.78	1.93
Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especif. ETAPA)	u	1.00000	42.00	42.00
Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra	m3	0.45000	121.18	54.53
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.67000	149.65	249.92
Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	1.77000	7.36	13.03
Resina Epóxica	Kg	1.76000	8.69	15.29
Mortero Cemento:Arena 1:3	m3	0.01100	141.52	1.56
SUBTOTAL O				447.48

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	590.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	135.77
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	726.07
VALOR OFERTADO	726.07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rotura y Reposición asfalto (e=2") **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Reposición calzada de asfalto ancho <= 2 m	m3	0.05100	228.38	11.65
Rotura de asfalto manual con martillo hidraulico entre 1 y 6 pulg. de espesor	m2	1.00000	5.13	5.13
SUBTOTAL O				16.78

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	3.86
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.64
VALOR OFERTADO	20.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rotura de asfalto manual con martillo hidraulico entre 1 y 6 pulg. de espesor **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Compresor con martillo	0.40000	13.00	5.20	0.45000	2.34
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.13			0.13
SUBTOTAL M					2.47
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.45000	1.86
Op. Compresor (EOC2 Grupo II)	0.40000	4.42	1.77	0.45000	0.80
SUBTOTAL N					2.66
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			5.13
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %			1.18
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			6.31
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			6.31

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Reposición calzada de asfalto ancho <= 2 m **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.68			0.68
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.38150	7.51
Minicargadora	1.00000	20.00	20.00	0.38150	7.63
Rodillo Liso (según especificación)	1.00000	30.00	30.00	0.38150	11.45
SUBTOTAL M					27.27
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	4.00000	4.14	16.56	0.38150	6.32
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.38150	1.60
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.38150	2.32
Op. Rodillo autopropulsado (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.38150	1.69
Op. Miniexcavadora/Minicargadora con sus aditamentos (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.38150	1.69
SUBTOTAL N					13.62
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Asfalto preparado para Imprimacion y/o Ligante asfaltico preparado (según especificación técnica, incluye transporte)		gal	8.66667	2.50	21.67
Sum, Mezcla Asfaltica en Obra		m3	1.30000	127.55	165.82
SUBTOTAL O					187.49
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	228.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	52.53
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	280.91
VALOR OFERTADO	280.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum, Mezcla Asfaltica en Obra **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Equipo menor (%MO)	5.00 %MO	0.17			0.17
Cargadora	1.00000	23.00	23.00	0.10059	2.31
Planta asfaltica incluye Generador	1.00000	150.00	150.00	0.10059	15.09
Minicargadora	1.00000	20.00	20.00	0.10059	2.01
SUBTOTAL M					19.58

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Op. Cargadora Frontal (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.10059	0.47
Op. Responsable de la planta asfáltica (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.10059	0.44
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.10059	1.25
Op. de Equipo Liviano (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.10059	0.42
Mecanico equipo pesado caminero (EOC1 Mecánico)	1.00000	4.65	4.65	0.10059	0.47
Op. Miniexcavadora/Minicargadora con sus aditamentos (EOC2 Grupo II)	1.00000	4.42	4.42	0.10059	0.44
SUBTOTAL N					3.49

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Material petreo Grueso para Mezcla Asfaltica	m3	0.33000	16.00	5.28
Material petreo Medio para Mezcla Asfaltica	m3	0.20000	17.00	3.40
Material petreo Fino para Mezcla Asfaltica	m3	0.35000	18.00	6.30
Material petreo polvo de trituracion para Mezcla Asfaltica	m3	0.50000	19.00	9.50
Aditivo para Mezcla Asfaltica	Kg	0.06000	32.50	1.95
Asfalto según especificación técnica	Kg	125.00000	0.41	51.25
Diesel	gl	4.00000	1.75	7.00
Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	90.00000	0.22	19.80
SUBTOTAL O				104.48

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	127.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	29.34
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	156.89
VALOR OFERTADO	156.89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Conformacion Base Granular (incluye Piedra (10-30cm) y Grava) **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	1.00000	0.20	0.20	0.25000	0.05
Retroexcavadora	1.00000	21.00	21.00	0.05000	1.05
SUBTOTAL M					1.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	1.00000	4.14	4.14	0.25000	1.04
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.25000	1.05
Op. de Retroexcavadora (EOC1 Grupo I)	1.00000	4.65	4.65	0.05000	0.23
Engrasador o abastecedor responsable (EOD2 Sin título)	1.00000	4.19	4.19	0.05000	0.21
SUBTOTAL N					2.53
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Piedra		m3	0.90000	16.00	14.40
Grava (Puesta en Obra)		m3	0.10000	16.00	1.60
SUBTOTAL O					16.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			19.63
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %			4.51
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0.00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			24.14
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			24.14

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material de Mejoramiento (Incluye esponjamiento) **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Material de Mejoramiento	m3	1.28000	13.69	17.52
SUBTOTAL O				17.52

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	4.03
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.55
VALOR OFERTADO	21.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material de Mejoramiento **UNIDAD:** m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volqueta de 8 m3	1.00000	19.69	19.69	0.14300	2.82
SUBTOTAL M					2.82
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer de trailer, volqueta, tanquero, plataforma, etc. (EOC1 Chofer)	1.00000	6.08	6.08	0.14300	0.87
SUBTOTAL N					0.87
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de reposicion Mejoramiento en mina		m3	1.00000	10.00	10.00
SUBTOTAL O					10.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.69
	INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	3.15
	OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.84
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	**VALOR OFERTADO**	16.84

domingo, 19 de enero de 2025

NOMBRE DEL OFERENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

PROYECTO: Matriz de Alcantarillado Sanitario y Domiciliarias , L=161.35 m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum,-Ins, Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad) **UNIDAD:** m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo menor	0.11600	0.20	0.02	1.00000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Peón (EOE2)	3.00000	4.14	12.42	0.11600	1.44
Albañil (EOD2)	1.00000	4.19	4.19	0.11600	0.49
SUBTOTAL N					1.93
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Geomembrana 500 micras (Polietileno de baja densidad)		m2	1.00000	2.90	2.90
SUBTOTAL O					2.90
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 23.00 %	1.12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.97
VALOR OFERTADO	5.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

domingo, 19 de enero de 2025