



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL
BARRIO LATAPAMBA, COMUNIDAD DE MINAS, DE LA PARROQUIA
BAÑOS DEL CANTÓN CUENCA**

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

AUTOR: DARWIN VINICIO ÁLVAREZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ING. FABIÁN PATRICIO LANDY GUAMÁN, MSc.

Cuenca - Ecuador
2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo Darwin Vinicio Álvarez Rodríguez con documento de identificación N° 0105372122, manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo 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, 16 de julio de 2024

Atentamente,



Darwin Vinicio Álvarez Rodríguez

0105372122

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

Yo Darwin Vinicio Álvarez Rodríguez con documento de identificación N° 0105372122, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto técnico: “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Latapamba, comunidad de Minas, de la parroquia Baños del cantón Cuenca”, 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, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 16 de julio de 2024

Atentamente



Darwin Vinicio Álvarez Rodríguez

0105372122

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Fabián Patricio Landy Guamán con documento de identificación N° 0102215696, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LATAPAMBA, COMUNIDAD DE MINAS, DE LA PARROQUIA BAÑOS DEL CANTÓN CUENCA, realizado por Darwin Vinicio Álvarez Rodríguez con documento de identificación N° 0105372122, 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, 16 de julio de 2024

Atentamente



Ing. Fabián Patricio Landy Guamán
0102215696

DEDICATORIA

Con mucho cariño, dedico el presente trabajo de titulación a todas las personas que creyeron en mí.

En primer lugar, a mis padres, Lilia y Vinicio, quienes con su apoyo han sido la base fundamental de este logro. A mi hermana Omayra, a mis abuelitos paternos, a mis tíos, primos y familiares cercanos, quienes de una u otra manera siempre estuvieron pendientes de mí para alentarme en todo momento.

A mis amigos, con quienes compartí grandes momentos dentro y fuera de las aulas.

Y un agradecimiento especial a quienes ya no están, especialmente a mi abuelita María, a quien siempre deseé que me acompañara en este día. Jamás podré pagar lo que hizo por mí

Darwin Álvarez

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a mis profesores, cuyas enseñanzas han sido la base sobre la cual construí este proyecto. Sus comentarios y sugerencias han enriquecido mi perspectiva y contribuido significativamente al desarrollo de este trabajo de titulación.

No puedo dejar de reconocer el invaluable apoyo de mis compañeros de clase, quienes compartieron conocimientos, experiencias y motivación, convirtiendo este viaje académico en una experiencia colectiva enriquecedora.

Por último, mi gratitud se extiende a todas aquellas personas que, de una manera u otra, contribuyeron a la culminación de este proyecto. Este logro no habría sido posible sin el respaldo de cada uno de ustedes.

A todos los que formaron parte de este trayecto, mi más sincero agradecimiento.

Darwin Álvarez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 12 |
| ABSTRACT..... | 13 |
| CAPÍTULO I | 14 |
| Introducción | 14 |
| Problemática | 15 |
| Antecedentes..... | 16 |
| Importancia y alcances..... | 17 |
| Delimitación..... | 17 |
| Temporal..... | 19 |
| Sector o institucional..... | 19 |
| Objetivo General..... | 20 |
| Objetivos Específicos..... | 20 |
| CAPÍTULO II | 21 |
| MARCO TEÓRICO..... | 21 |
| Alcantarillado sanitario | 21 |
| Alcantarillado pluvial..... | 21 |
| Alcantarillado combinado..... | 22 |
| Elementos de un sistema de alcantarillado sanitario..... | 22 |
| Conexión domiciliaria:..... | 22 |
| Colectores: | 22 |
| Pozos de inspección: | 22 |
| Estructuras hidráulicas complementarias:..... | 22 |
| Tipos de tuberías..... | 23 |
| Tuberías de acero | 23 |
| Tuberías de concreto reforzado..... | 23 |
| Tuberías de PVC | 23 |
| Pozos de revisión | 24 |
| CAPITULO III..... | 26 |
| MARCO METODOLOGICO..... | 26 |
| Periodo de diseño..... | 26 |
| Población futura..... | 26 |
| Crecimiento aritmético..... | 27 |
| Crecimiento geométrico..... | 28 |
| Caudal de diseño..... | 30 |
| Caudal máximo horario..... | 31 |

| | |
|---|----|
| Caudal medio | 31 |
| Factor de retorno | 31 |
| Velocidades máximas y mínimas..... | 32 |
| Pendientes máximas y mínimas | 32 |
| Profundidad máxima y mínima de la cota clave | 33 |
| CAPÍTULO IV | 35 |
| RESULTADOS..... | 35 |
| Tabulaciones de encuestas | 35 |
| Parámetros iniciales para el diseño de alcantarillado sanitario | 42 |
| Diseño del primer tramo de alcantarillado | 42 |
| Cálculo de caudal medio | 42 |
| Factor de retorno | 42 |
| Cálculo del caudal sanitario | 43 |
| Cálculo del Caudal de Infiltración | 43 |
| Cálculo de caudal de aguas ilícitas | 43 |
| Calculo de caudal de diseño..... | 43 |
| Cálculo de la pendiente..... | 44 |
| Diámetro | 44 |
| Velocidad | 44 |
| Cota Clave..... | 44 |
| Cota de Batea | 44 |
| Profundidad del pozo | 44 |
| Conexión con el alcantarillado existente | 44 |
| Pendientes del Sistema..... | 45 |
| Unión a la Red Existente..... | 45 |
| Perfil Longitudinal | 45 |
| CAPITULO V | 47 |
| Presupuesto | 47 |
| CONCLUSIONES | 49 |
| RECOMENDACIONES..... | 50 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 51 |
| ANEXOS | 53 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Coordenadas del barrio Latapamba | 18 |
| Tabla 2 Distancia máxima entre pozos según el diámetro de la tubería | 24 |
| Tabla 3 Vida útil de diferentes obras hidráulicas..... | 26 |
| Tabla 4 Datos de población por años | 27 |
| Tabla 5 Datos censales de población INEC 2022 | 27 |
| Tabla 6 Tabla de Crecimiento aritmético en Baños | 28 |
| Tabla 7 Crecimiento geométrico en Baños | 29 |
| Tabla 8 Método aritmético y geométrico en Latapamba | 30 |
| Tabla 9 Población de Diseño para el barrio Latapamba | 30 |
| Tabla 10 Velocidades admisibles según el tipo de material y rugosidad..... | 32 |
| Tabla 11 Pendiente admisible según el diámetro de tubería | 33 |
| Tabla 12 Profundidad dependiendo su característica..... | 34 |
| Tabla 13 Ancho máximo y mínimo dependiendo el diámetro nominal..... | 34 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Referencia de la zona de estudio | 18 |
| Figura 2 Zona de intervención del proyecto | 19 |
| Figura 3 Representación de un sistema de alcantarillado sanitario | 21 |
| Figura 4 Componente de un sistema de alcantarillado sanitario | 22 |
| Figura 5 Pozo de revision | 24 |
| Figura 6 Conexión con red de alcantarillado existente de Minas | 45 |
| Figura 7 Perfil longitudinal de conexión del pozo 68..... | 46 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 Formato de encuesta..... | 53 |
| Anexo 2 Toma de datos y socialización con la comunidad..... | 55 |
| Anexo 3 Levantamiento Topográfico de la zona de estudio | 55 |
| Anexo 4 Cálculo del sistema de alcantarillado sanitario | 57 |
| Anexo 5 Especificaciones técnicas de los rubros | 69 |
| Anexo 6 Cronograma valorado..... | 83 |
| Anexo 7 Cronograma de trabajo..... | 88 |
| Anexo 8 Análisis de precios unitarios para el sistema de alcantarillado sanitario del barrio Latapamba, comunidad de Minas, parroquia Baños, cantón Cuenca | 89 |
| Anexo 9 Planos del alcantarillado sanitario de Latapamba..... | 110 |

RESUMEN

El propósito de este trabajo de titulación fue desarrollar un proyecto de estudio y diseño para la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario en el barrio Latapamba, ubicado en la comunidad de Minas, perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay. Se identificó que este sector carecía de una infraestructura sanitaria adecuada para la evacuación, transporte y tratamiento de las aguas residuales, lo que generaba problemas ambientales y de salud pública, incluyendo la aparición de enfermedades infecciosas. Esta deficiencia también afectaba la calidad de vida, el entorno estético y el desarrollo general de la comunidad.

El proyecto resultó en el diseño detallado de un sistema de alcantarillado sanitario que incluye la instalación de conexiones domiciliarias y pozos de revisión. Los resultados obtenidos mostraron que la implementación del sistema propuesto mejorará significativamente las condiciones sanitarias del barrio Latapamba, mitigando los problemas ambientales y de salud pública, y promoviendo un entorno más saludable y estéticamente agradable para los residentes.

Palabras clave: alcantarillado sanitario, conexiones domiciliarias, pozos de revisión.

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to develop a study and design project for the implementation of a sanitary sewer system in the Latapamba neighborhood, located in the Minas community, belonging to the Cuenca canton, in the Azuay province. It was identified that this sector lacked adequate sanitary infrastructure for the disposal, transport, and treatment of wastewater, which generated environmental and public health problems, including the emergence of infectious diseases. This deficiency also affected the quality of life, the aesthetic environment, and the general development of the community.

The project resulted in the detailed design of a sanitary sewer system that includes the installation of household connections and inspection wells. The results showed that the implementation of the proposed system would significantly improve the sanitary conditions of the Latapamba neighborhood, mitigating environmental and public health problems, and promoting a healthier and more aesthetically pleasing environment for residents.

Keywords: sanitary sewer, household connections, inspection wells.

CAPÍTULO I

Introducción

El sector de Latapamba, ubicado en la parroquia de Baños, enfrenta desafíos significativos en la gestión de sus aguas residuales. Aunque los pozos sépticos son comunes, su capacidad no satisface las necesidades de una población en crecimiento constante. Como consecuencia, las aguas residuales no tratadas son frecuentemente descargadas en la quebrada y las cunetas de las vías, representando una seria amenaza para la salud pública y el medio ambiente local.

Esta situación se ve agravada por la exposición directa de los habitantes a enfermedades de origen hídrico, según lo documentado en estudios recientes. La ausencia de un sistema adecuado de alcantarillado sanitario no solo afecta negativamente la calidad de vida de los residentes, sino que también deteriora la biodiversidad y la calidad del agua en la región.

Ante el crecimiento continuo de la población en Latapamba, es imperativo desarrollar e implementar un sistema de alcantarillado eficiente que no solo recolecte y trate las aguas residuales de manera efectiva, sino que también promueva la salud pública y proteja el entorno natural. Este proyecto busca mitigar los riesgos sanitarios y ambientales, al tiempo que mejora los estándares de vida de la comunidad al reducir los costos médicos asociados y fomentar una mayor prosperidad económica a largo plazo.

Problemática

En el sector de Latapamba, perteneciente a la parroquia de Baños, las aguas residuales no son tratadas adecuadamente. La mayoría de los habitantes utilizan pozos sépticos, pero estos son insuficientes para manejar el volumen de aguas residuales generado. Como resultado, las aguas residuales son frecuentemente vertidas en la quebrada o en las cunetas de las vías, lo que representa un grave riesgo ambiental y sanitario. La exposición a aguas residuales sin tratar aumenta la incidencia de enfermedades de origen hídrico entre los habitantes (Quispe et al., 2020). Además, el sector está experimentando un crecimiento poblacional continuo, lo que agrava aún más la situación al aumentar la demanda sobre los sistemas de saneamiento existentes. Por lo tanto, la falta de un sistema adecuado de evacuación y tratamiento de aguas residuales constituye un problema crítico que debe ser abordado para prevenir problemas sanitarios y proteger el medio ambiente.

Antecedentes

Según los datos proporcionados en el portal web de ETAPA en la actualidad aproximadamente el 95% de las aguas residuales del cantón Cuenca son tratadas, por lo que el desarrollo de sistemas de alcantarillado sanitario ha sido de gran importancia para cuidar el medio ambiente y el aspecto de su alrededor. En el barrio Latapamba de la comunidad Minas de la parroquia Baños no existe este tipo de sistemas de alcantarillado dando una preocupación por la contaminación del agua y la necesidad de mejorar las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales.

En numerosas ciudades de Ecuador, la ausencia de sistemas de alcantarillado es evidente debido al desconocimiento de lo estipulado en el texto unificado de la legislación ambiental, conocido como TULAS (Cifuentes del Castillo, 2011). Este documento establece parámetros de emisión, como DBO, DQO y SST. La falta de implementación de estos sistemas conlleva consecuencias significativas, ya que impide el tratamiento adecuado de las aguas en dichas ciudades.

Si bien, la empresa ETAPA-EP brinda coberturas del servicio básico de agua potable a diversos sectores del cantón Cuenca, la construcción del alcantarillado sanitario en el barrio Latapamba perteneciente a la comunidad de Minas, parroquia Baños también es una necesidad esencial, puesto que en el sector se producen descargas de aguas residuales hacia las quebradas existentes provocando contaminación ambiental, malos olores, infesta de roedores y generando riesgo ante la salud de los residentes del lugar.

Centrándonos en Cuenca, como antes ya hemos mencionado esta ciudad se caracteriza por su gran compromiso con el medio ambiente, el problema se agudiza e incrementa por la necesidad de mejorar el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes al considerar la falta de proyectos como lo es el sistema de alcantarillado en el barrio Latapamba de la parroquia de Baños donde no existen estudios realizados anteriormente para la implantación de este tipo de estructura y su único lugar donde depositar este tipo de desechos son en pozos sépticos hechos por los moradores de la

parroquia.

Por lo tanto, la necesidad de hacer los estudios para implementar un sistema de alcantarillado sanitario mejorara la calidad de vida y depurar las aguas residuales en la comunidad de Minas, en la parroquia Baños de la ciudad de Cuenca, representa una alternativa de solución atractiva para abordar estos problemas sistemáticos y así, poder garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y la salud de la comunidad (Guamán Sánchez & Molina Ulloa, 2015).

Importancia y alcances

El establecimiento del sistema de alcantarillado en el sector de Latapamba tendrá un impacto notable en la mejora de la salud pública y la conservación del medio ambiente. La introducción de un sistema eficiente para la evacuación y tratamiento de aguas residuales disminuirá la incidencia de enfermedades transmitidas por el agua, manteniendo la calidad del agua y protegiendo el ecosistema de la zona.

Mejorará los niveles de vida de los residentes al gestionar y eliminar correctamente las aguas residuales. Esto ayudará a prevenir diversas enfermedades vinculadas a la exposición a aguas no tratadas, reducirá los olores desagradables y controlará la proliferación de plagas causadas por la acumulación de aguas sin tratamiento, mejorando así la calidad de vida en la comunidad.

Un sistema de saneamiento básico como el alcantarillado promoverá mejoras en la salud de la población, impulsando el bienestar económico. La reducción en la incidencia de enfermedades disminuirá los gastos en atención médica y las pérdidas de productividad laboral. Además, el proyecto incluirá la educación y concientización de la comunidad sobre el uso y mantenimiento adecuado del nuevo sistema, garantizando su sostenibilidad a largo plazo.

Delimitación

El trabajo de titulación se desarrollará en la Ciudad de Cuenca, específicamente en el barrio Latapamba, perteneciente a la comunidad de Minas de la parroquia de Baños, geográficamente se ubica en la zona 17M con coordenadas mediante el sistema UTM WGS84 que se describen en la

siguiente tabla:

Tabla 1

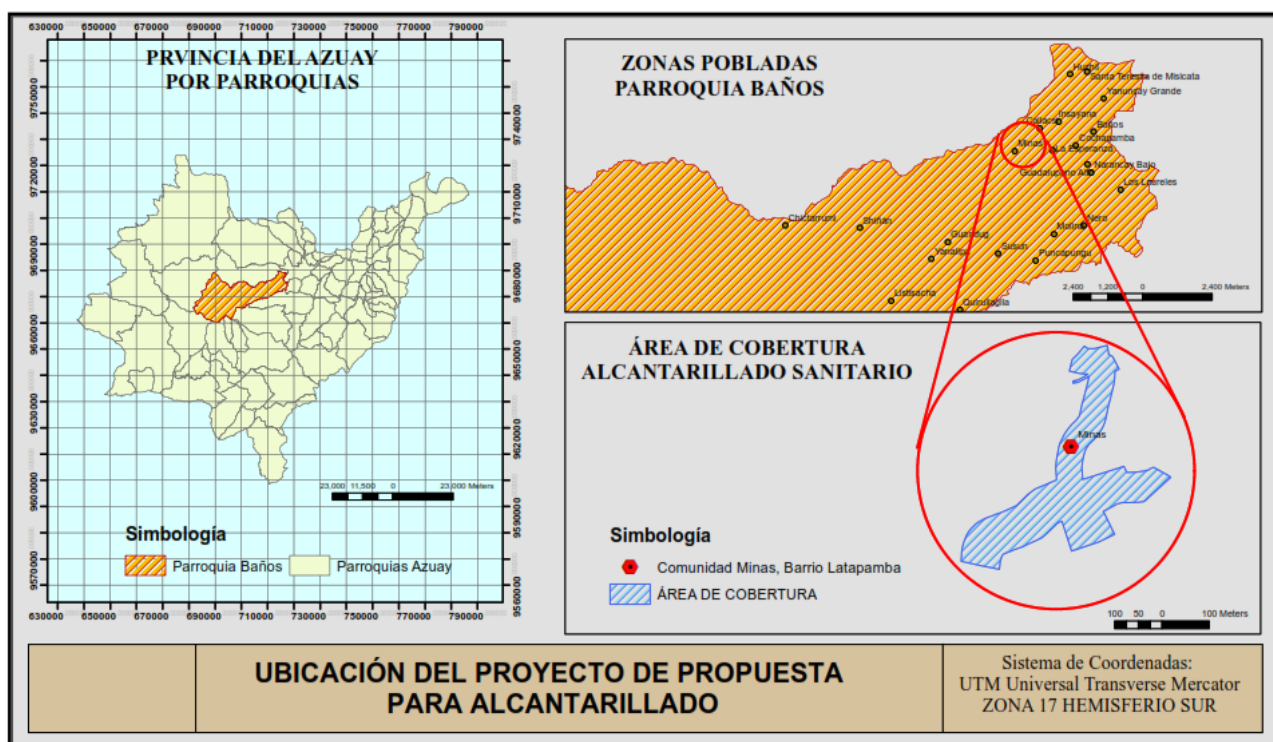
Coordenadas del barrio Latapamba

| COORDENADAS | VALOR |
|-------------------|----------------|
| COORDENADAS ESTE | 713039.27 m E |
| COORDENADAS NORTE | 9675593.32 m S |

(Google Earth,2024)

Figura 1

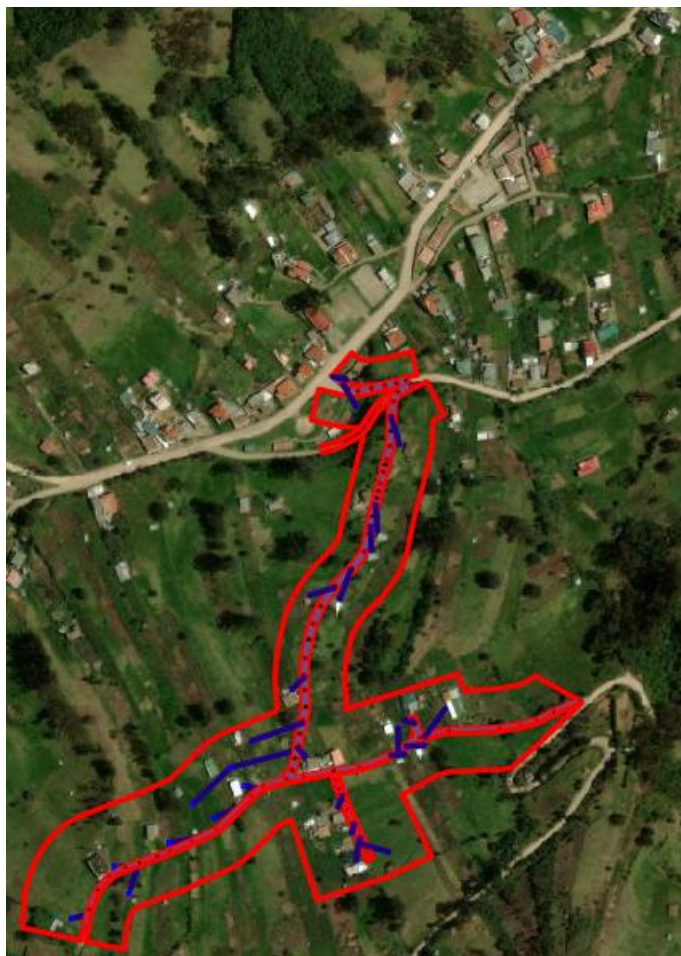
Referencia de la zona de estudio



Fuente: Autoría propia

Figura 2

Zona de intervención del proyecto



Fuente: Autoría propia

Temporal

El presente estudio del diseño del sistema de alcantarillado sanitario en beneficio al sector de Latapamba perteneciente a la parroquia de Baños, se realizará durante el lapso de tiempo entre los meses marzo a agosto de 2024.

Sector o institucional

El estudio y diseño del sistema de alcantarillado sanitario pertenecen al campo de la ingeniería civil, en particular a la especialidad de estudios hidrosanitarios

Objetivo General

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para el barrio de Latapamba, comunidad Minas perteneciente a la parroquia de Baños.

Objetivos Específicos

- Obtener y examinar datos topográficos precisos y detallados necesarios para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario.
- Desarrollar un diseño detallado del sistema de alcantarillado, incluyendo todas las especificaciones técnicas necesarias.
- Determinar el presupuesto para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el barrio de Latapamba.

CAPÍTULO II

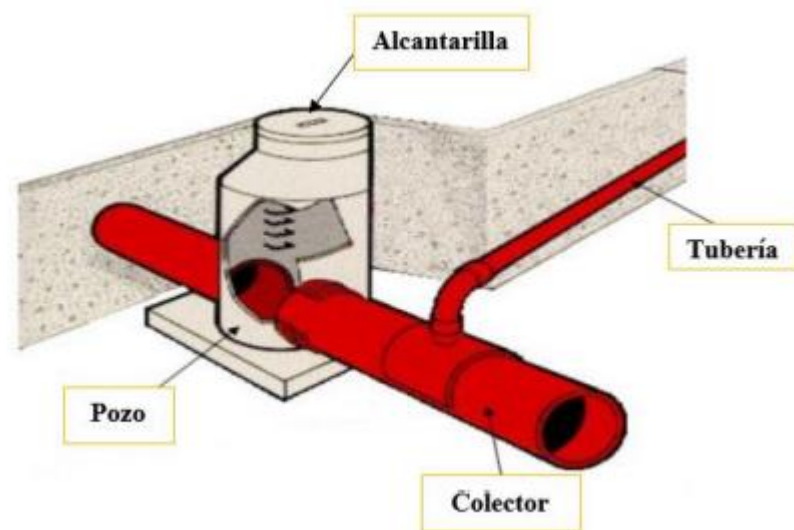
MARCO TEÓRICO

Alcantarillado sanitario

Un sistema de alcantarillado sanitario consiste en una red de tuberías y otros elementos diseñados para recoger y transportar las aguas residuales desde su punto de origen hasta las plantas de tratamiento, con el fin de prevenir la contaminación y proteger la salud pública

Figura 3

Representación de un sistema de alcantarillado sanitario



Fuente: (Universidad Regional del Sureste,2013)

Alcantarillado pluvial

Comprende una red de colectores y canales que permiten la evacuación del agua de lluvia. Al inicio, el agua se recolecta de las alcantarillas y de las conexiones domiciliarias, y luego se transporta mediante una red de tuberías cuya sección transversal se incrementa conforme aumenta la superficie de drenaje. Con el tiempo, estos colectores se expanden considerablemente y canalizan el flujo hacia una serie de conductos de aguas pluviales, que finalmente desembocan en el río (López, 1995).

Alcantarillado combinado

Es una red que recoge tanto las aguas residuales de el alcantarillado sanitario asi como el del alcantarillado pluvial para luego desembocar en una planta de tratamiento.

Elementos de un sistema de alcantarillado sanitario

Conexión domiciliaria: Son pequeñas estructuras que conectan el sistema de alcantarillado privado dentro de la propiedad con el sistema público ubicado en las vías. (Viteri, 2012)

Colectores: Conjunto de tuberías diseñadas para recoger las aguas residuales de las viviendas y dirigirlas hacia una planta de tratamiento de aguas residuales. (Viteri, 2012)

Pozos de inspección: Son cámaras verticales que permiten acceder a los colectores para facilitar su mantenimiento. (Viteri, 2012)

Estructuras hidráulicas complementarias: Son instalaciones adicionales que, aunque no son parte esencial de todos los sistemas de alcantarillado, son importantes en algunos casos para asegurar su correcto funcionamiento. (Viteri, 2012)

Figura 4

Componente de un sistema de alcantarillado sanitario



Fuente: (Jacome G& Toledo B,2020)

Tipos de tuberías

Los sistemas de alcantarillado utilizan tuberías compuestas por conexiones y tubos unidos de forma hermética para guiar eficientemente las aguas residuales. La elección adecuada de tuberías para estos sistemas implica considerar aspectos como la resistencia magnética y estructural, la durabilidad, la facilidad de manejo, mantenimiento e instalación, entre otros factores relevantes. (Macías Eduardo, 2021). Existen diversos tipos de tuberías disponibles para sistemas de alcantarillado, seleccionadas según la zona geográfica y el tipo de suelo donde se implementará el proyecto. La adquisición y disponibilidad de las tuberías son cruciales, ya que algunos tipos requieren tiempos de fabricación y entrega prolongados que pueden afectar el cronograma de la obra. Además, el costo de instalación varía según el tipo de tubería y el método especializado necesario. Los adaptadores permiten la compatibilidad entre diferentes tipos de tuberías facilitando su unión, mantenimiento y asegurando la continuidad del flujo sin alteraciones en calidad ni riesgos de contaminación.(Macías Eduardo, 2021)

Tuberías de acero

Son poco comunes en los sistemas de alcantarillado sanitario debido a su alto costo de producción e instalación. Estas tuberías se unen mediante soldadura y generalmente requieren un tratamiento anticorrosivo en su parte exterior, especialmente cuando están expuestas superficialmente. (Macías Eduardo, 2021)

Tuberías de concreto reforzado

Las tuberías de concreto reforzado están compuestas principalmente por agregados, cemento, acero y agua, fabricados según los requisitos específicos del proyecto, ya sea con o sin armazón. Son ampliamente utilizadas debido a que pueden fabricarse in situ, aprovechando los materiales disponibles en la obra y ajustando el diámetro según las necesidades del proyecto. Su instalación es sencilla gracias a un anillo de hule en la campana, facilitando el ensamblaje. Estas tuberías son frecuentemente empleadas en líneas de conducción debido a su capacidad para manejar grandes caudales, dado su tamaño y construcción robusta.(Macías Eduardo, 2021)

Tuberías de PVC

Las tuberías de PVC son ampliamente utilizadas en la construcción de redes de

alcantarillado sanitario, tanto en pequeñas como en grandes poblaciones, debido a su disponibilidad en una variedad de diámetros y a su sencilla instalación. Comparadas con otras tuberías, presentan varias ventajas significativas: son altamente herméticas, resisten bien la corrosión, son flexibles y fáciles de manejar en el área de trabajo, además de que no alteran ni contaminan los residuos transportados. Sin embargo, tienen algunas desventajas, como su menor resistencia en comparación con las tuberías de acero, y pueden deteriorarse y reducir su vida útil si se exponen prolongadamente a la luz solar. (Macías Eduardo, 2021)

Pozos de revisión

“Los pozos de visita son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de Alcantarillado, se utilizan para la unión de dos o más tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente, así como para las ampliaciones o reparaciones de las tuberías incidentes (de diferente material o tecnología.)”. (CNA; 2009, 49)

Tabla 2

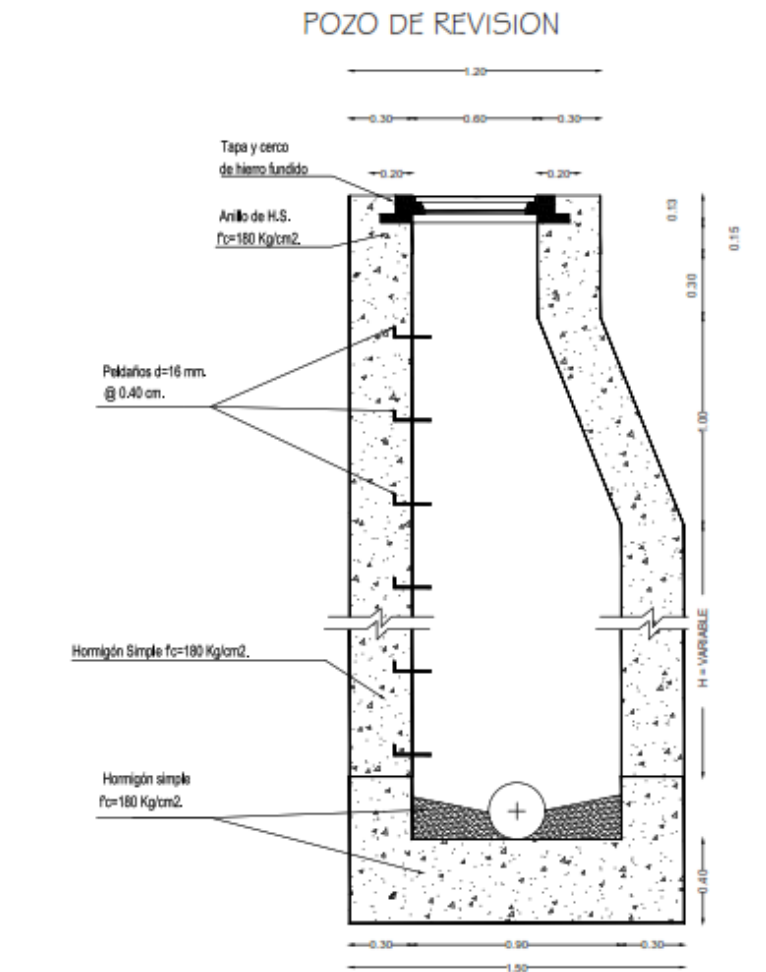
Distancia máxima entre pozos según el diámetro de la tubería

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm) | DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POZOS (m) |
|------------------------------------|---|
| Menores a 350 | 120 |
| 400 - 800 | 150 |

Fuente: INEN.(2019)

Figura 5

Pozo de revisión



Fuente: Autoría Propia

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Periodo de diseño

El periodo de diseño para el alcantarillado sanitario se refiere al período de tiempo especificado durante el cual se proyecta que el sistema de alcantarillado debe funcionar de manera eficiente y cumplir con los requisitos operativos y de capacidad para los cuales fue diseñado. Este periodo se determina considerando factores como la vida útil esperada de las tuberías y estructuras, las condiciones hidrológicas y las expectativas de crecimiento urbano, asegurando así que el sistema sea capaz de manejar adecuadamente el flujo de aguas residuales durante su vida útil planificada, para este diseño se utilizó un periodo de diseño de 26 años. (EMAAP, 2009)

Tabla 3

Vida útil de diferentes obras hidráulicas

| COMPONENTE | VIDA ÚTIL (años) |
|---|--|
| Diques grandes y Túneles | 50 a 100 |
| Obras de captación | 25 a 50 |
| Pozos | 10 a 25 |
| Conducciones de Hierro dúctil | 40 a 50 |
| Conducciones de asbesto cemento o PVC | 20 a 30 |
| Planta de tratamiento | 30 a 40 |
| Tanques de almacenamiento | 30 a 40 |
| Tuberías principales y secundarias de la red: | |
| - De Hierro Dúctil | 40 a 50 |
| - De asbesto cemento p PVC | 20 a 25 |
| Otros materiales | Variables de acuerdo a especificaciones del fabricante |

(INEN,1992)

Población futura

Según los datos censales del INEC 2022 de la parroquia Baños y sus habitantes, se proyecta

un crecimiento poblacional significativo en los próximos años. Este aumento demográfico plantea desafíos importantes para la planificación urbana y el desarrollo de infraestructuras básicas como el sistema de alcantarillado sanitario. Es crucial anticipar y diseñar el sistema con capacidad suficiente para atender las necesidades futuras de una población en expansión, garantizando así un servicio eficiente y sostenible a largo plazo.

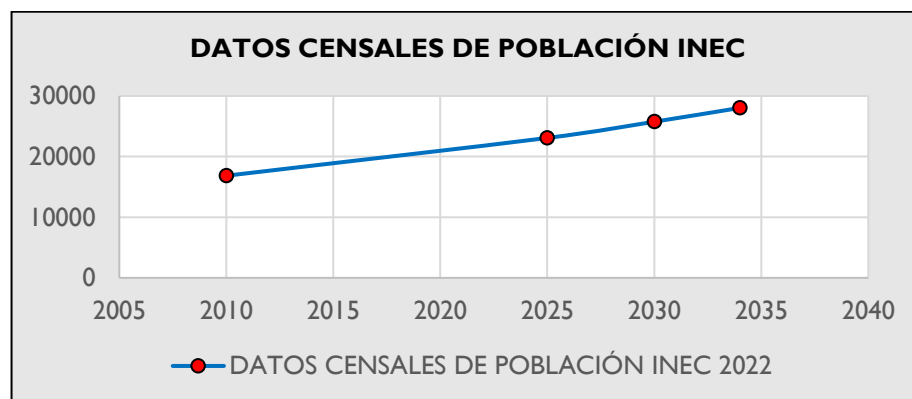
Tabla 4

Datos de población por años

| N° | AÑO | POBLACIÓN |
|----|------|------------|
| 1 | 2010 | 16851 |
| 2 | 2025 | 23078 |
| 3 | 2030 | 25753 |
| 4 | 2034 | 28034 |
| 5 | 2040 | - |
| 6 | 2044 | PROYECCIÓN |

Tabla 5

Datos censales de población INEC 2022



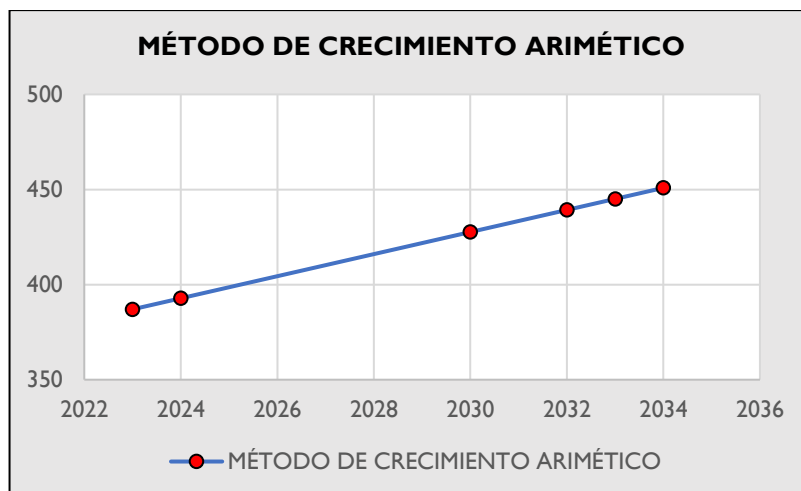
Crecimiento aritmético

El crecimiento aritmético se refiere a un patrón de crecimiento en el cual una cantidad aumenta en una cantidad constante en cada período de tiempo. Este tipo de crecimiento se caracteriza por una progresión lineal donde la adición o la disminución de la cantidad es uniforme en cada intervalo de tiempo.

Tabla 6

Tabla de Crecimiento aritmético en Baños

| N° | AÑO | POBLACIÓN | r |
|----|------|-----------|--------|
| 1 | 2010 | 16851 | 0.0246 |
| 2 | 2025 | 23078 | 0.0232 |
| 3 | 2030 | 25753 | 0.0221 |
| 4 | 2034 | 28034 | 0.0233 |
| 5 | 2036 | 29342 | |
| 6 | 2038 | 30649 | |
| 7 | 2040 | 31957 | |
| 8 | 2042 | 33264 | |
| 9 | 2044 | 34572 | |

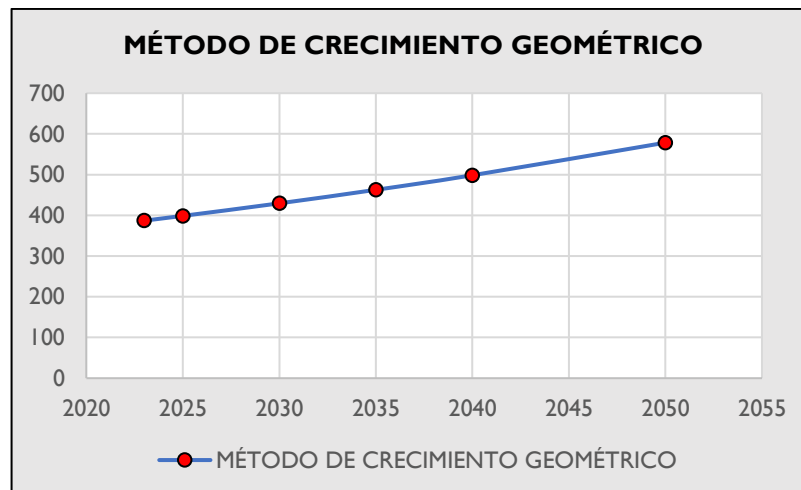


Crecimiento geométrico

El crecimiento geométrico es un patrón en el cual una cantidad aumenta o disminuye en una proporción constante en cada período de tiempo, similar al crecimiento exponencial pero con una base discreta. En este tipo de crecimiento, el valor de la cantidad se multiplica por una razón fija en cada intervalo de tiempo, lo que puede resultar en un aumento o disminución rápidos dependiendo de la tasa de crecimiento.

Tabla 7*Crecimiento geométrico en Baños*

| N° | AÑO | POBLACIÓN | r |
|----|------|-----------|--------|
| 1 | 2010 | 16851 | 0.0212 |
| 2 | 2025 | 23078 | 0.0222 |
| 3 | 2030 | 25753 | 0.0214 |
| 4 | 2034 | 28034 | 0.0216 |
| 5 | 2025 | 23129 | |
| 6 | 2030 | 25737 | |
| 7 | 2035 | 28640 | |
| 8 | 2040 | 31870 | |
| 9 | 2050 | 39463 | |



Del resultado de los métodos se toma en cuenta el comportamiento de la curva para saber con cual de ellos quedarse.

A continuación, se presenta el área de cobertura y la población para definir los parámetros en el barrio Latapamba.

| | |
|-----------------------------------|--------|
| ÁREA DE DE COBERTURA (Ha) | 4.8425 |
| POBLACIÓN ENCUESTADA (Hab) | 72 |

Tabla 8*Método aritmético y geométrico en Latapamba*

| MÉTODO ARIMÉTICO | | | |
|------------------|------|-----|--------|
| 1 | 2024 | 72 | 0.0225 |
| 2 | 2028 | 78 | |
| 3 | 2032 | 85 | |
| 4 | 2036 | 91 | |
| 5 | 2040 | 98 | |
| 6 | 2044 | 104 | |

| MÉTODO GEOMÉTRICO | | | |
|-------------------|------|-----|--------|
| 1 | 2024 | 72 | 0.0225 |
| 2 | 2028 | 79 | |
| 3 | 2032 | 86 | |
| 4 | 2036 | 94 | |
| 5 | 2040 | 103 | |
| 6 | 2044 | 112 | |

POBLACIÓN FINAL DE DISEÑO

108

DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Ha

22.37

Para la población final de diseño se selecciona el promedio del método aritmético y geométrico.

Tabla 9*Población de Diseño para el barrio Latapamba*

| POBLACIÓN DISEÑO 2044 | | | |
|---------------------------|------------|-----------|----------|
| | HABITANTES | HECTÁREAS | DENSIDAD |
| 1 | 108 | 4.843 | 22.37 |
| POBLACIÓN ENCUESTADA 2024 | | | |
| 2 | 72 | 4.843 | 14.87 |
| POBLACIÓN FINAL 2050 | | | 108 |

Caudal de diseño

El caudal de diseño se establece en función del suministro de agua potable disponible en la zona o comunidad bajo estudio, considerando el consumo diario de la población para usos domésticos, comerciales y turísticos, así como las aguas de infiltración y las aguas ilícitas. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{MH} + Q_{inf} + Q_{ili}$$

$Q_{\text{diseño}}$: Caudal de diseño

Q_{CMH} : Caudal de consumo máximo horario

Q_{inf} : Caudal por aguas de infiltración

Q_{ili} : Caudal por aguas ilícitas

Caudal máximo horario

El caudal máximo horario se define como la demanda máxima de consumo de agua en una hora específica durante un día del año, y se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$Q_{MH} = K_{MH} \times Q_m$$

Q_{MH} : Caudal máximo horario $\frac{l}{s}$

K_{MH} : Factor de mayoración máximo horario.

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

Caudal medio

Está formado por el promedio de consumos diarios durante un año en l/s y se calcula mediante la ecuación:

$$Q_m = \frac{(D \times P \times C)}{86400}$$

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

P : Población al final del periodo de diseño

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

C : Coeficiente de retorno (0,80)

Factor de retorno

Es considerado a partir del volumen de agua del sistema de abastecimiento de agua potable y la relación existente con el volumen de agua que regresa hasta el sistema de alcantarillado. El factor de retorno se refiere a que no toda el agua potable que consume la población se devuelve al sistema de alcantarillado porque se utiliza para múltiples fines como higiene personal, riego, cocina, etc. Con base en estudios estadísticos, se puede suponer que el porcentaje de agua potable devuelta al alcantarillado varía entre 65% y 85%. Etapa Recomendada usar un factor de 0.8 (López A. 2003)

$$K = \frac{2.228}{qm^{0.073325}}$$

Velocidades máximas y mínimas

El control de la velocidad en un sistema de alcantarillado es de gran importancia por dos razones principales:

- Si la velocidad es muy baja se produce sedimentación de los sólidos que circulan por la tubería, y originarían su taponamiento y posterior destrucción.
- Si la velocidad es muy alta puede presentarse erosión del material del que está fabricado la tubería.

El ex IEOS, recomienda en cuanto a velocidades mínimas en sistemas de alcantarillado sanitario sea 0.60 m/s en tuberías que trabajen a sección llena, y 0.45m/s a tirante parcial.

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación.

Según las Normas de diseño para sistemas de alcantarillado del ex IEOS, el diseño hidráulico de las tuberías puede realizarse utilizando la fórmula de Manning y recomienda los valores de velocidad máxima, así como coeficientes de rugosidad correspondientes a cada material

Tabla 10

Velocidades admisibles según el tipo de material y rugosidad

| MATERIAL | VELOCIDADES MÁX. (m/s) | COEFICIENTE DE RUGOSIDAD |
|-----------------|------------------------|--------------------------|
| Hormigón simple | 3.50-4.00 | 0.013 |
| Material vítreo | 4.00-6.00 | 0.012 |
| Asbesto-cemento | 4.50-5.00 | 0.011 |
| Hierro fundido | 4.00-6.00 | 0.012 |
| Plástico | 4.5 | 0.011 |

Fuente: (INEN,1992)

Pendientes máximas y mínimas

Es crucial que las tuberías y colectores del sistema de alcantarillado se adapten en lo

posible a las inclinaciones naturales del terreno. Generalmente, no existen pendientes máximas o mínimas estrictamente definidas; estas se determinan en función de las velocidades de flujo requeridas. Se recomienda que la pendiente mínima para tuberías con diámetros superiores a 250 mm sea de 0.003 (3 por cada mil), mientras que la pendiente máxima debería ser menor al 10% o 0.100. Estas directrices tienen como objetivo asegurar un flujo eficiente y controlado, evitando problemas como la sedimentación o el estancamiento del agua. (González, H., & Israel, N. 2006)

Tabla 11

Pendiente admisible según el diámetro de tubería

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm) | PENDIENTE (m/m) |
|------------------------------------|------------------------|
| 200 | 0.004 |
| 250 | 0.003 |
| 300 | 0.0022 |
| 375 | 0.0015 |
| 450 | 0.0012 |
| 525 | 0.001 |
| 600 | 0.0009 |
| 675 y mayores | 0.0008 |

Fuente: INEN. (2019)

Profundidad máxima y mínima de la cota clave

Las diferentes conducciones se diseñarán a múltiples profundidades para asegurar que la recolección de aguas servidas sea idónea su conductividad por las tuberías, esto se toma en cuenta por parámetro establecidos por la EMAAP-Q(2009) en el numeral 4.2.13 nos brinda los valores permitidos que observaremos en la siguiente tabla.

Tabla 12*Profundidad dependiendo su característica*

| Características | Profundidad (m) |
|------------------------------------|------------------------|
| Áreas peatonales o espacios verdes | 1.5 |
| Calles | 1.5 |

Fuente: (EMAAP-Q,2009).

Tabla 13*Ancho máximo y mínimo dependiendo el diámetro nominal*

| DIÁMETRO NOMINAL (mm) | ANCHO MINIMO (cm) | ANCHO MAXIMO (cm) |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 110 | 45 | 70 |
| 160 | 45 | 75 |
| 200 | 50 | 80 |
| 250 | 55 | 85 |
| 315 | 60 | 90 |
| 400 | 70 | 100 |

Fuente: (EMAAP-Q,2009)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En base a los estudios realizados como las encuestas, charlas con el GAD y el recorrido por la zona beneficiada, podemos decir que es primordial e importante el diseño de un sistema de alcantarillado. El proyecto se sujeta a las normativas de construcción del Ecuador (INEN) que nos proporcionan información y datos valiosos para la elaboración del proyecto.

De igual manera junto a la normativa de construcción del Ecuador se usaron los parámetros de la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable (EMAAP), para poder determinar factores y parámetros de diseño. Todos estos factores contribuyen a la eficiencia del sistema de alcantarillado, ya que cumple con los estándares de diseño establecidos en las normas aplicables a su elaboración.

Tabulaciones de encuestas

El siguiente gráfico proporciona información del género de la población de Latapamba, como resultado tenemos un 53 % corresponden al género masculino y un 47% al género femenino, como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1

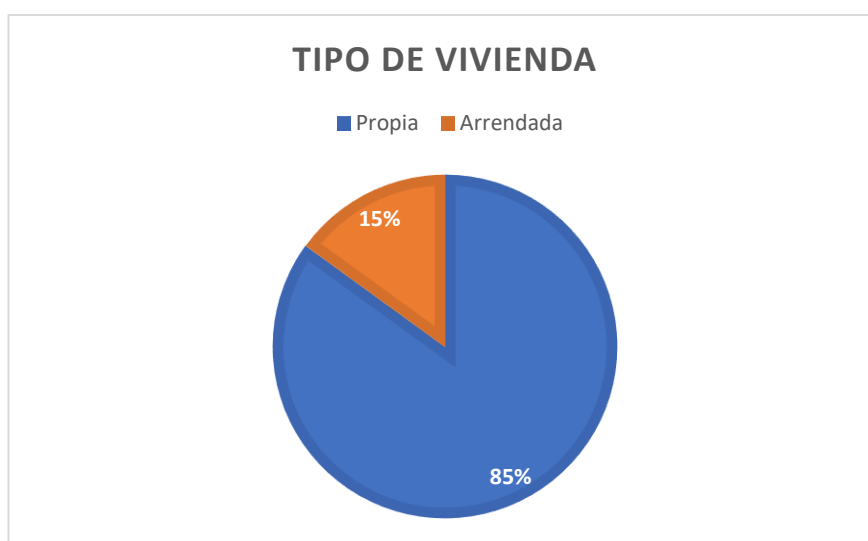
Género del barrio Latapamba



En el Grafico 2 se puede apreciar que el 85% del barrio Latapamba vive en viviendas propias, mientras que un 15 % vive en viviendas arrendadas .

Gráfico 2

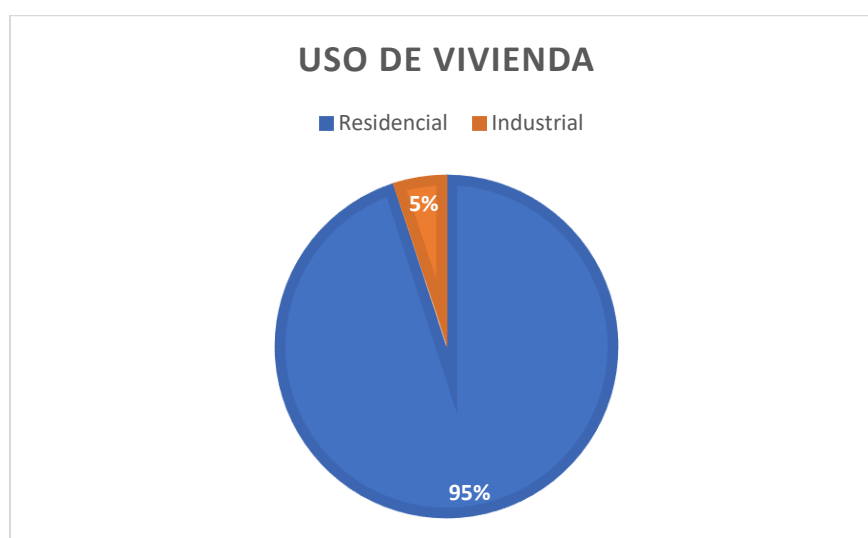
Tipo de vivienda



En el Gráfico 3 se puede observar que el 95 % de las viviendas son de uso residencial mientras que el 5% son de uso industrial.

Gráfico 3

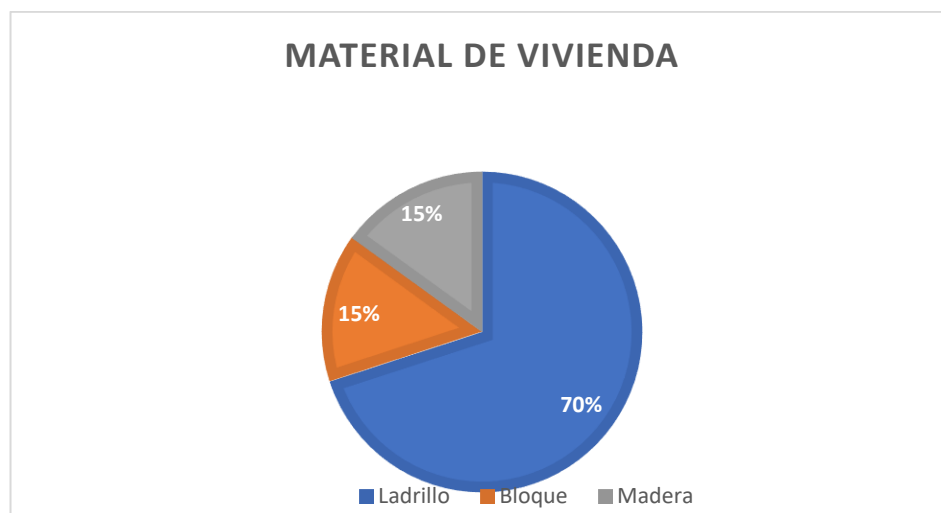
Uso de vivienda



Los materiales usados para la construcción de viviendas lideran el bloque con un 70%, luego se encuentra la madera con un 15% y 15 % corresponde a ladrillo.

Gráfico 4

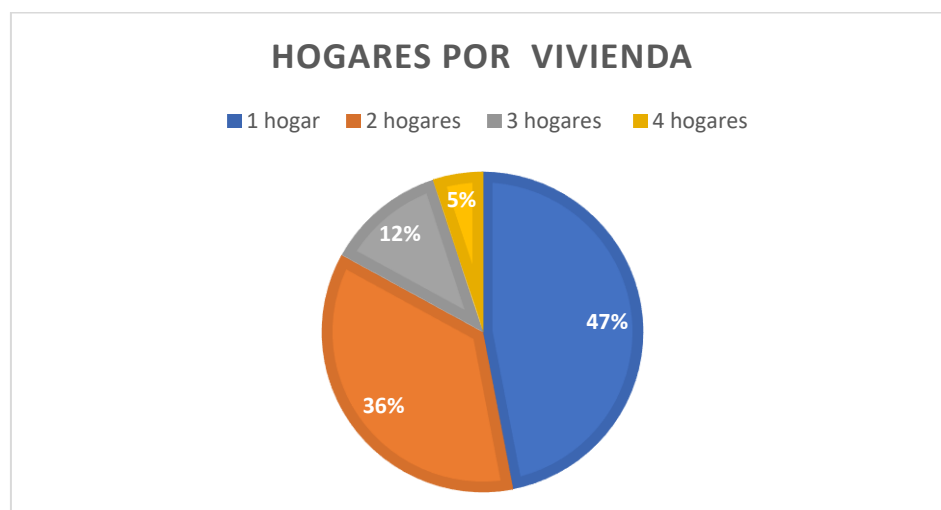
Material de viviendas



En el Gráfico 5 se visualiza el número de hogares que existen por viviendas, dándonos que el 47% un hogar, el 36% dos hogares, el 12% tres hogares, el 5% 4 hogares.

Gráfico 5

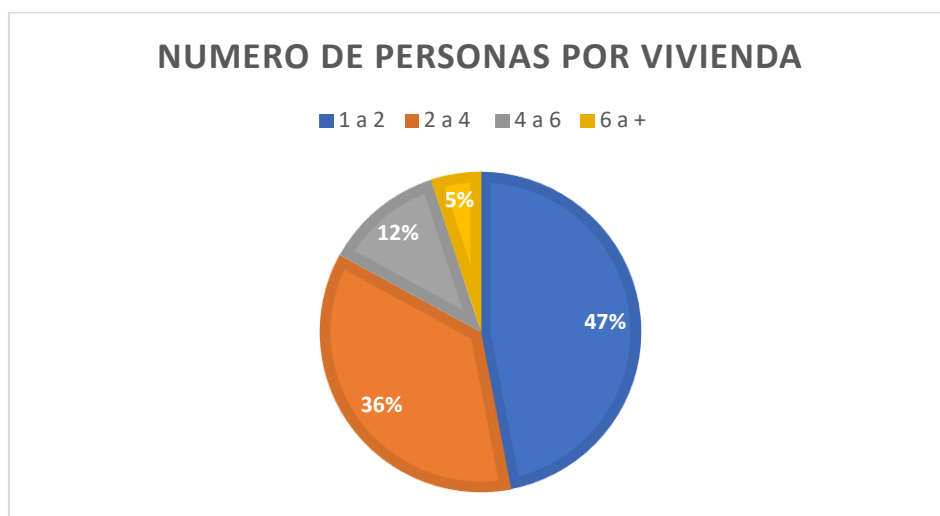
Número de hogares por vivienda



La cantidad de personas que viven por vivienda tenemos que 53% viven de 2 a 4 personas 38 % de 4 a 6 y el 9% de 6 a más.

Gráfico 6

Número de personas que viven en la vivienda



El 0 % de las viviendas tienen servicio de agua potable en sus hogares como se puede reconocer en el Gráfico 7, la cual es una realidad muy preocupante.

El 80% de los hogares posee un tanque cisterna como se refleja en el grafico 7.

Gráfico 7

Hogares con tanque de reservorio



El 80 % de los pobladores eliminan sus excretas en una fosa séptica y el 15 % lo eliminan en quebradas y el 5% por biodigestor.

Gráfico 8

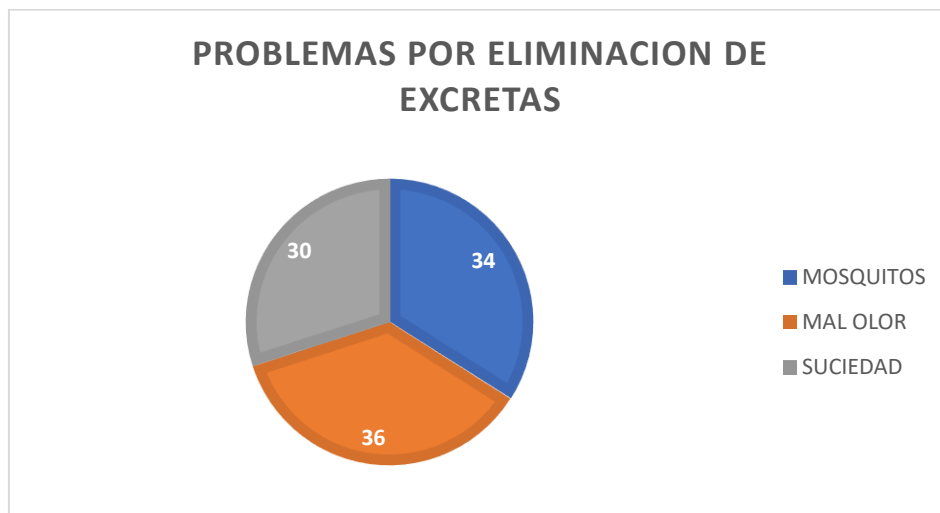
Sistema para eliminación de excretas



La manera inadecuada al momento de eliminar las excretas ocasiona diversas molestias entre ellas un gran porcentaje de insectos.

Gráfico 9

Principales problemas por forma inadecuada de eliminación de excretas.

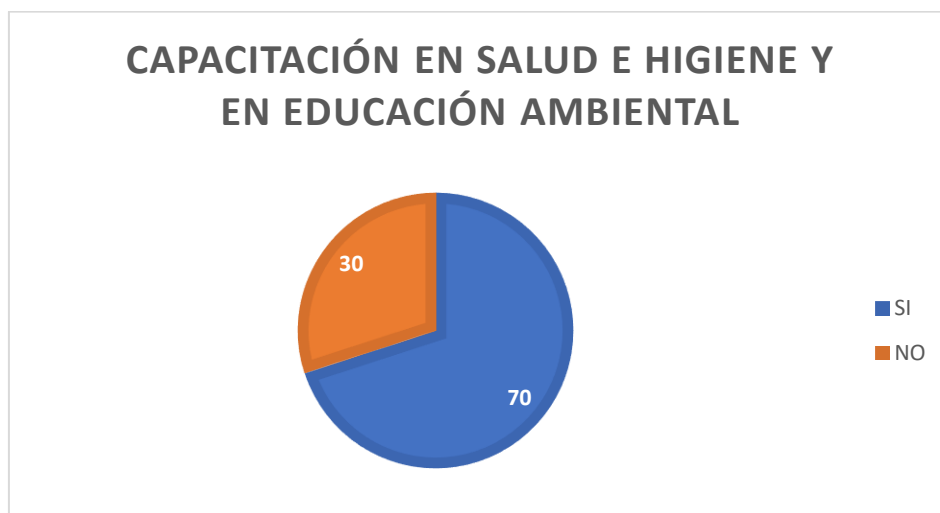


Ha recibido capacitación en salud e higiene y en educación ambiental.

Gráfico 10

Capacitación en salud e higiene y en educación ambiental.

El 70% de moradores han recibido capacitación en salud, higiene y en educación ambiental mientras que el 30% no.



En el análisis de las encuestas realizadas a los residentes del barrio Latapamba, se observó una falta generalizada de servicios básicos y una disposición unánime para la mejora de la

infraestructura sanitaria.

El 100% de las viviendas no están conectadas a una red de agua potable, una situación preocupante que afecta significativamente la calidad de vida de los residentes. La frecuencia y cantidad de agua que llega a las casas es muy irregular y depende de varios factores, resultando en un servicio ausente y nulo para todos los encuestados. La cantidad de agua disponible en los hogares es insuficiente para satisfacer las necesidades básicas de la población.

Además, la totalidad de las viviendas obtienen agua para consumo a través de tuberías conectadas a pozos de agua de riego, ya que no poseen acceso directo a agua potable en sus hogares. Esta situación implica que los residentes no pueden utilizar el agua para actividades domésticas que requieren agua potable.

La carencia de agua potable también se refleja en la ausencia de un uso significativo del agua de conexión domiciliaria, y como resultado, no se puede representar gráficamente la cantidad de agua disponible en los domicilios.

En cuanto a la disposición de los residentes para mejorar las condiciones de saneamiento y salud, el 100% de los encuestados manifestaron un fuerte interés en resolver estos problemas. Todos están de acuerdo en pagar un servicio mensual de alcantarillado, siempre y cuando el costo sea accesible y no excesivo.

Para la eliminación de desechos sólidos, el 100% de los moradores utilizan el servicio de recolección proporcionado por el carro recolector. Además, todos los encuestados consideran que el mantenimiento de la red de saneamiento debe ser una responsabilidad compartida entre el gobierno y los beneficiarios del servicio.

La participación comunitaria es alta, con el 100% de las personas asistiendo a las asambleas comunitarias. Además, todos los habitantes del barrio Latapamba están dispuestos a conformar una junta de alcantarillado para la administración del sistema. También desean ser miembros o dirigentes de dicha junta, mostrando un fuerte compromiso con la mejora y el mantenimiento de la infraestructura sanitaria.

Estos resultados indican una clara necesidad y deseo por parte de la comunidad de mejorar sus condiciones de saneamiento y salud, y una disposición activa para colaborar en la

implementación y mantenimiento de un sistema de alcantarillado sanitario.

Parámetros iniciales para el diseño de alcantarillado sanitario

| DATOS | | |
|-----------------------------|-----------|--------------------|
| COEFICIENTE DE RETORNO | 0.8 | |
| DENSIDAD MÁXIMA | 300 | Hab |
| DOTACIÓN | 180 | L/Hab/día |
| K | 2 | |
| COEFICIENTE DE RUGOSIDAD | 0.01 | |
| K1 | 1.3 | |
| K2 | 1.6 | |
| B1 | 0.7 | |
| B2 | 0.6 | |
| COEFICIENTE DE MAYORACIÓN K | 2.08 | kgf/m ³ |
| COEFICIENTE DE MINORACIÓN B | 0.42 | |
| PESO ESPECÍFICO DEL AGUA | 1000 | kgf/m ³ |
| DVv | 5 | hab/viv |
| ÁREA TOTAL | 48425.162 | m ² |

| POBLACIÓN DISEÑO 2044 | | | |
|---------------------------|------------|-----------|----------|
| | HABITANTES | HECTÁREAS | DENSIDAD |
| 1 | 108 | 4.843 | 22.37 |
| POBLACIÓN ENCUESTADA 2024 | | | |
| 2 | 72 | 4.843 | 14.87 |
| POBLACIÓN FINAL 2050 | | | 108 |

Diseño del primer tramo de alcantarillado

Cálculo de caudal medio

$$q_m = \frac{CPD}{86400} = \frac{0.8 * 0.73 \frac{lt * s}{ha} * 300 \frac{lt}{hab} / dia}{86400} = 0.003 \text{ lt/s}$$

Factor de retorno

$$K = \frac{2.228}{qm^{0.073325}} = \frac{2.228}{0.003lt/s^{0.073325}} = 3.5$$

Cálculo del caudal sanitario

$$q_{max} = qm * K = \frac{0.003lt}{s} * 2.08 = 0.006$$

Cálculo del Caudal de Infiltración

$$Q_{in} = 0.049lt/s * 0.3 = 0.015 lt/s$$

Cálculo de caudal de aguas ilícitas

$$Q_{ilic} = 300 \frac{lt/hab}{dia} * \frac{\frac{lt}{s}}{86400} = 0.003lt/s$$

Calculo de caudal de diseño

$$Q_{diseño} = Q_{sn} + Q_{inf} + Q_{ilic}$$

$$Q_{diseño} = 1.260 lt/seg$$

Cálculo de la pendiente

$$S = \frac{C_o - C_f}{L} * 100$$

$$S = \frac{2968.98 - 2966.04}{22.80} * 100 = 9 \%$$

Diámetro

$$S = 1.548 * \left(\frac{n * \frac{Q}{1000}}{S^{\frac{1}{4}}} \right)^{\frac{3}{8}} = 250mm$$

Velocidad

$$S = \frac{\frac{Q_o}{(\pi D)^2}}{4} = 3,043m/s$$

Cota Clave

$$Cota clave = cota rasante - H_{min}$$

$$Cota clave = 2968.98 - 1.72$$

$$Cota clave = 2966.26 m$$

Cota de Batea

$$Cota batea = cota rasante - diámetro/1000$$

$$Cota batea = 2968.97 - 250/1000$$

$$Cota batea = 2968.7 m$$

Profundidad del pozo

$$Prof pozo = cota rasante del inicio - cota batea inicial$$

$$Prof pozo = 2968.98 - 2966.04 = 2.94m$$

Conexión con el alcantarillado existente

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Latapamba incluye tramos con una pendiente del 10% e incluso un poco mayores. Se realizó un análisis detallado del perfil longitudinal del tramo para verificar la viabilidad de unir el sistema diseñado a la red existente de la ciudad, cumpliendo con la profundidad máxima de excavación permitida.

Pendientes del Sistema

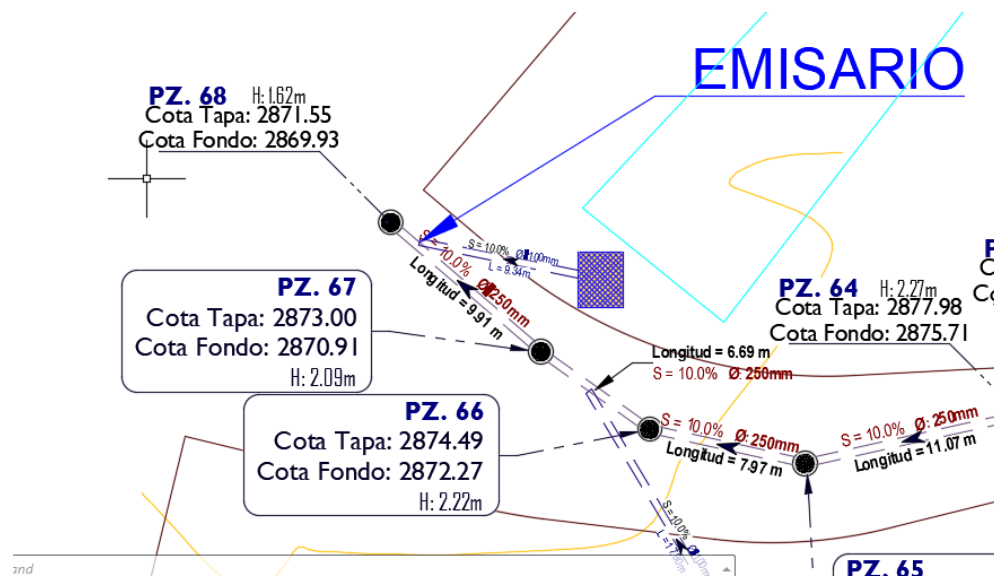
Se identificó que algunos tramos del sistema presentan una pendiente del 10%. Esta pendiente elevada es inusual para sistemas de alcantarillado sanitario y puede generar velocidades de flujo que ocasionen erosión en las tuberías. Por lo tanto, se consideraron ajustes en el diseño para mitigar estos posibles problemas.

Unión a la Red Existente

La conexión del sistema diseñado con la red existente de la ciudad fue evaluada utilizando el perfil topográfico del terreno. Se realizaron cálculos de profundidad de excavación en los tramos más críticos, asegurando que no se excediera la profundidad máxima permitida y evitando problemas estructurales y costos elevados de excavación, exactamente en el pozo 68 se encuentra el alcantarillado existente ubicado en la parte lateral de la iglesia de la comunidad de Minas.

Figura 6

Conexión con red de alcantarillado existente de Minas



Fuente: Autoría propia

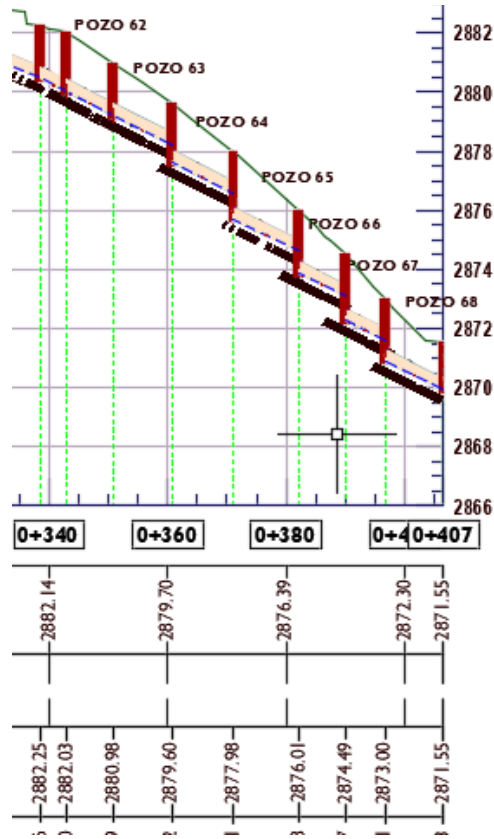
Perfil Longitudinal

Se generó un perfil longitudinal del tramo analizado (véase Figura 7). Este perfil muestra las pendientes y profundidades de excavación a lo largo del recorrido del sistema de alcantarillado. Los resultados indicaron que es posible mantener una pendiente del 10% en ciertos tramos, siempre y cuando se realicen ajustes en otros segmentos para reducir la pendiente y evitar problemas de erosión. Se recomienda la implementación de elementos de control de flujo para mitigar estos

riesgos.

Figura 7

Perfil longitudinal de conexión del pozo 68



Fuente: Autoría propia

CAPITULO V

Presupuesto

PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO LATAPAMBA, COMUNIDAD DE MINAS, PARROQUIA BAÑOS, CANTON CUENCA

| PRESUPUESTO | | | | | | |
|-----------------|--------|---|--------|----------|------------|-------------------|
| Ítem | Código | Descripción | Unidad | Cantidad | P.Unitario | P.Total |
| 1 | | OBRAS PRELIMINARES ALCANTARILLADO | | | | 1,461.40 |
| 1.1 | 502001 | Desbroce y limpieza del terreno | m2 | 532.00 | 0.85 | 452.20 |
| 1.2 | 501001 | Replanteo y nivelación | km | 943.18 | 1.07 | 1,009.20 |
| 2 | | EXCAVACIONES ALCANTARILLADO | | | | 41,110.97 |
| 2.1 | 503035 | Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m | m3 | 987.00 | 3.41 | 3,365.67 |
| 2.2 | 503033 | Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 2<H<4 m | m3 | 942.00 | 32.40 | 30,520.80 |
| 2.3 | 503029 | Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m | m3 | 185.00 | 19.28 | 3,566.80 |
| 2.4 | 503030 | Excavación manual en suelo sin clasificar, 2<H<4 m | m3 | 158.00 | 23.15 | 3,657.70 |
| 3 | | TUBERIAS ALCANTARILLADO | | | | 24,388.38 |
| 3.1 | 500061 | Tubería pvc eu alcantarillado DIN 250 | m | 846.00 | 1.13 | 955.98 |
| 3.2 | 500062 | Pozo de revision domiciliario TIL en vias de tierra o lastre con tubo de 300 mm | m | 414.00 | 56.60 | 23,432.40 |
| 4 | | RELLENO ALCANTARILLADO | | | | 37,724.96 |
| 4.1 | 500037 | Replanteo de Piedra, e=15 cm | m2 | 482.00 | 8.83 | 4,256.06 |
| 4.2 | 500045 | Relleño compactado con material de mejoramiento | m3 | 945.00 | 21.02 | 19,863.90 |
| 4.3 | 500022 | Sum. y colo. de arena para envoltura de tubería | m3 | 237.00 | 28.32 | 6,711.84 |
| 4.4 | 500031 | Entibado discontinuo (apuntalamiento) zanja tablon | U | 654.00 | 10.54 | 6,893.16 |
| 5 | | POZOS ALCANTARILLADO | | | | 32,916.57 |
| 5.1 | 500036 | Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 12.00 | 340.15 | 4,081.80 |
| 5.2 | 500040 | Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 11.00 | 396.53 | 4,361.83 |
| 5.3 | 500041 | Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 14.00 | 472.21 | 6,610.94 |
| 5.4 | 500042 | Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 18.00 | 543.53 | 9,783.54 |
| 5.5 | 500043 | Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 13.00 | 621.42 | 8,078.46 |
| 6 | | PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | 624.63 |
| 6.1 | 500092 | Instalación de Malla de seguridad | U | 1,005.00 | 0.19 | 190.95 |
| 6.2 | 500096 | Instalación de Conos F-0004 | U | 246.00 | 1.02 | 250.92 |
| 6.3 | 500098 | Instalación de Cintas B-0001 a B-0005 | U | 1,102.00 | 0.05 | 55.10 |
| 6.4 | 500087 | Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m) | U | 2.00 | 63.83 | 127.66 |
| SUBTOTAL | | | | | | 138,226.91 |
| | | | | | 15 % | 20,734.04 |
| TOTAL | | | | | | 158,960.95 |

Son:CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA CON
95/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Las especificaciones técnicas de los rubros con su código, descripción y unidad fueron tomados de especificaciones existentes de ETAPA.EP en el anexo 5 (ETAPA EP, sf), donde se detalla cada uno de ellos.

CONCLUSIONES

Se diseñó con éxito el sistema de alcantarillado sanitario para el barrio de Latapamba. El sistema propuesto está adaptado a las características del barrio, garantizando una adecuada evacuación y tratamiento de aguas residuales. Se han considerado tanto las condiciones topográficas como las necesidades específicas de la comunidad para desarrollar una solución eficiente y sostenible que mejorará las condiciones sanitarias del área.

Se han obtenido datos topográficos precisos y detallados a través de un levantamiento exhaustivo del terreno. Este análisis ha permitido identificar las características geográficas y los posibles desafíos para la instalación del sistema de alcantarillado. La información topográfica recopilada ha sido fundamental para garantizar un diseño que se adapte perfectamente al terreno y facilite una implementación eficaz del sistema

Se incluyó en el diseño detallado del sistema de alcantarillado todas las especificaciones técnicas necesarias, como el dimensionamiento de tuberías, ubicación de estaciones de bombeo y características del sistema de tratamiento. Este diseño ha sido elaborado siguiendo normas técnicas y regulaciones vigentes, asegurando su funcionalidad y eficiencia en el manejo de las aguas residuales del barrio.

Se elaboró un presupuesto detallado para la implementación del sistema de alcantarillado, que incluye costos de materiales, mano de obra, equipos y posibles contingencias. Esta estimación asegura que el proyecto sea financieramente viable y proporciona una base sólida para la planificación y ejecución del mismo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda desarrollar un sistema de alcantarillado sanitario que contemple el crecimiento proyectado de la población y las características específicas del terreno. Este sistema debe incluir todas las conexiones domiciliarias necesarias y una red de colectores eficiente para asegurar una recolección y transporte adecuados de las aguas residuales.

Hacer un énfasis fundamental para que se le pueda dotar al barrio de agua potable y alcantarillado a través de la diligencia de cada uno de sus habitantes.

Implementar programas de educación y concientización para los residentes sobre la importancia del sistema de alcantarillado y las prácticas adecuadas de eliminación de residuos. Esto ayudará a reducir las aguas ilícitas y a asegurar el buen funcionamiento del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- INEN. (1992). Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Inen, 25–26.
[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_5 Parte_9-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_5_Parte_9-1.pdf)
- CPE INEN 5 (1997) CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN. (C.E.C)
 DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS: CÓDIGO DE PRACTICA
 PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
 POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL
 ÁREA RURAL.
- Comisión Nacional del Agua. (2012) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México
- Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Uruapan. (2017) Manuel de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Departamento de Operaciones. México.
- Quispe, M., Piñas, L., Del Valle, J., & Aguirre, F. (2020). Aplicaciones tecnológicas de tratamiento de aguas residuales.
- Macías Eduardo (2021) REVISIÓN DEL PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y AGUA POTABLE PARA LA URBANIZACIÓN DE LA COLONIA LA CORTINA 2
- Viteri, L. (2012). Estudio Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Las Aguas Residuales En El Caserío El Placer De La Parroquia Rio Verde De La Provincia De Tungurahua. Obtenido de
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3790/1/TESIS%20FINAL.pdf>

Universidad Regional del Sureste. (28 de Agosto de 2013). Arquitectura "Edificación".

Obtenido de <http://aquiyahoraarquitectura.blogspot.com/2013/>

EMAAP. (2009). NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO
PARA LA EMMAP-Q.

López, A. (2003). Elementos de Diseño para acueductos y Alcantarillados (Segunda
ed.). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

ETAPA EP. (sf). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES. Obtenido de
[https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Documentos/convocatoriasanjose2018/9.2.-
Especificaciones%20T%C3%A9cnicas_Feb_2018_v01.pdf](https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Documentos/convocatoriasanjose2018/9.2.-Especificaciones%20T%C3%A9cnicas_Feb_2018_v01.pdf)

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTA

| | | | | | | | | | |
|---|--|--------|--|--|--|-------------------------------------|--|--|--|
| I. DATOS DEL ENCUESTADO | | | | | | | | | |
| Nombre del encuestado | | Edad | | Género | | Relación con el Jefe de Hogar | | | |
| Provincia | | Cantón | | Parroquia | | Comunidad | | | |
| Calle (vía) | | Sector | | | | | | | |
| II. DATOS VIVIENDA | | | | | | | | | |
| 1. La vivienda es Propia <input type="checkbox"/> 1 Arrendada <input type="checkbox"/> 2 Gratuita <input type="checkbox"/> 3 Por servicios <input type="checkbox"/> 4 NS/NC <input type="checkbox"/> A Otra <input type="checkbox"/> Especifique | | | | | | | | | |
| 2. Uso de la vivienda: Residencial <input type="checkbox"/> 1 Artesanal <input type="checkbox"/> 2 Industrial <input type="checkbox"/> 3 Público <input type="checkbox"/> 4 Mixto <input type="checkbox"/> 5 Otro <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| 3. Material de la vivienda | | | | 4. N° Hogares en la vivienda | | | | | |
| Madera <input type="checkbox"/> 1 Ladrillo <input type="checkbox"/> 2 Bloque <input type="checkbox"/> 3 Caña <input type="checkbox"/> 4 Otro <input type="checkbox"/> | | | | <input type="checkbox"/> Hogares | | | | | |
| | | | | 5. N°/personas que viven en el hogar | | | | | |
| | | | | <input type="checkbox"/> Personas | | | | | |
| III. ABASTECIMIENTO DE AGUA | | | | | | | | | |
| 6. La vivienda está conectada a una red de agua potable Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 NS/NC <input type="checkbox"/> A 7. Año instalación del servicio <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| <i>En caso de que la respuesta sea NO, pase a la pregunta N° 18. No obstante, sin importar la respuesta informe que se tiene prevista la rehabilitación sistema de agua potable.</i> | | | | | | | | | |
| 8. El servicio es: Permanente <input type="checkbox"/> 1 Irregular <input type="checkbox"/> 2 9. La cantidad es: Abundante <input type="checkbox"/> 1 Poca <input type="checkbox"/> 2 Ninguna <input type="checkbox"/> 3 NS/NC <input type="checkbox"/> A | | | | | | | | | |
| 9. ¿De dónde obtienen habitualmente el agua que utilizan para consumo doméstico? | | | | | | | | | |
| Conexión domiciliaria <input type="checkbox"/> 1 Agua en botella <input type="checkbox"/> 2 Agua lluvia <input type="checkbox"/> 3 Pozo <input type="checkbox"/> 4 Otro <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| 10. Utiliza el agua de la conexión domiciliaria para: Preparación alimentos/bebidas <input type="checkbox"/> 1 Abrevadero <input type="checkbox"/> 2 Riego <input type="checkbox"/> 3 otro <input type="checkbox"/> 4 | | | | | | | | | |
| 11. Utiliza agua de otra fuente para la preparación de alimentos o bebidas? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 | | | | | | | | | |
| 12. Indique la fuente de agua que utiliza para la preparación de alimentos y/o bebidas | | | | | | | | | |
| Agua en botella <input type="checkbox"/> 2 Agua lluvia <input type="checkbox"/> 3 Tanquero <input type="checkbox"/> 4 Otro <input type="checkbox"/> Frecuencia <input type="checkbox"/> d <input type="checkbox"/> s <input type="checkbox"/> q <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> o | | | | | | | | | |
| 13. La calidad del agua de la conexión domiciliaria es: Bueno <input type="checkbox"/> 1 Regular <input type="checkbox"/> 2 Malo <input type="checkbox"/> 3 | | | | | | | | | |
| 14. ¿Tiene tanque de reserva o cisterna? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 NS/NC <input type="checkbox"/> A | | | | | | | | 15. Volumen <input type="checkbox"/> m ³ | |
| <i>(incluye tachos, baldes destinados para este fin)</i> | | | | | | | | <i>Observación visual</i> | |
| 16. ¿Tiene conexión directa de agua a la cocina? Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 | | | | | | | | 17. M ³ de consumo de agua mensual <input type="checkbox"/> | |
| 18. Si no dispone de red de abastecimiento de agua potable, como se abastece Río/ da <input type="checkbox"/> 1 Pozo <input type="checkbox"/> 2 Vecino <input type="checkbox"/> 2 lluvia <input type="checkbox"/> 3 Otro <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| 19. Compra agua para aliment Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 | | | | 20. Litros que compra <input type="checkbox"/> | | Frecuencia <input type="checkbox"/> | | Costo litro <input type="checkbox"/> | |
| 21. ¿A quién compra el agua? Tanquero <input type="checkbox"/> 1 Tienda <input type="checkbox"/> 2 Vecino <input type="checkbox"/> 3 Otro <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| 23. Hierve el agua para beber Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 | | | | 24. Litros hierve <input type="checkbox"/> | | Frecuencia <input type="checkbox"/> | | <i>Diario, semanal, quincenal</i> | |
| IV. SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS | | | | | | | | | |
| 24. Si no dispone de sistema de alcantarillado. ¿Qué sistema utiliza para eli Letrina (pozo ciego) <input type="checkbox"/> 1 Campo abierto <input type="checkbox"/> 2 | | | | | | | | | |
| Fosa séptica <input type="checkbox"/> 3 Quebrada <input type="checkbox"/> 4 Canal abierto o tubería precaria al alcantarillado <input type="checkbox"/> 5 Otro <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| 25. ¿Qué problemas le ocasiona esta forma de eliminación de excretas? Mosquitos/otros <input type="checkbox"/> 1 Malos olores <input type="checkbox"/> 2 Suciedad <input type="checkbox"/> 3 | | | | | | | | | |
| En invierno o inundaciones resume las aguas por la letrina o servicio higiénico <input type="checkbox"/> 4 | | | | <i>Anotar la principal</i> | | | | | |

V. VARIABLES ECONÓMICAS

28. ¿En los últimos tres meses, alguien de su hogar ha sufrido las siguientes enfermedades?

| RELACION JH | LUGAR ATENCIÓN | | | | | | | | GASTO TOTAL POR ENFERMED. |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | Hospital | Subcentro | Clinica | Curandero | Médico Par | Curandero | M. natural | Otro | |
| a) Diarrea | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| b) Trastornos digestivos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| c) Parásitos intestinales | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| d) Hepatitis infecciosa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| e) Enfermedades piel | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |

30 Gastos del hogar en el último mes

| | |
|------------------------|----------------------|
| ALIMENTACIÓN | <input type="text"/> |
| VIVIENDA | <input type="text"/> |
| LUZ | <input type="text"/> |
| AGUA | <input type="text"/> |
| TELÉFONO | <input type="text"/> |
| VESTUARIO | <input type="text"/> |
| EDUCACIÓN | <input type="text"/> |
| SALUD | <input type="text"/> |
| TRANSPORTE | <input type="text"/> |
| OTROS GASTOS | <input type="text"/> |
| TOTAL GASTOS H. | <input type="text"/> |

| Códigos relación JH | Jefe hogar | Conyuge | Hijo/a | Yernos/nueras | Nieto/a | Padres/Suegro | Otros parientes | No parientes |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Como usted sabe, las ventajas de contar con un sistema de agua mejorado son: disminución de enfermedades por mejor calidad de agua, ahorro en consumos de agua por regulación de presiones, mejores condiciones de salud, etc.

29. Ud. estaría interesado en ayudar a resolver los problemas de saneamiento y salud de la población de su sector? Si 1 No 2 NS/NC A

Como Usted comprenderá todos los habitantes de la comunidad deben contribuir para la administración, operación y mantenimiento del sistema mediante un pago de una cantidad mensual.

30. ¿Está usted dispuesto a pagar mensualmente por el servicio de agua? Sí 1 No 2 NS/NC 3

33. ¿El pago por el servicio de agua prestado le parece? Caro Barato Está bien

Porqué:

.....

VI. DESECHOS SÓLIDOS

31. ¿Cómo elimina los desechos sólidos de su vivienda? Carro recolector 1 Campo abierto 2 Estero/quebrada 3

Canal abierto 4 Quema 5 Otro NS/NC A

VII. PARTICIPACIÓN SOCIAL

32. Considera usted que el mantener en buen estado un sistema de agua, o una obra de beneficio a la comunidad es responsabilidad de:

Solo del Gobierno

Del Gobierno y de los ciudadanos que se benefician del servicio

Solo de los ciudadanos

¿De nadie?

33. Participa usted en las Asambleas Comunitarias? Si 1 No 2 NS/NC A

34. Considera que se debe conformar una Junta de Agua Potable para la Administración del Sistema? Si 1 No 2 NS/NC A

35. Le gustaría ser miembro o dirigente de la Junta de Agua Potable? Si 1 No 2 NS/NC A

VIII. CAPACITACIÓN

36. Ha recibido capacitación en Administración, Operación y Mantenimiento de sistemas de agua de consumo humano? Si 1 No 2 NS/NC A



37. Ha recibido capacitación en Salud e Higiene y en Educación Ambiental? Si 1 No 2 NS/NC A

38. Le interesa recibir capacitación? Si 1 No 2 NS/NC A

OBSERVACIONES _____

ENCUESTADOR _____ FECHA _____ HORA _____

ANEXO 2: TOMA DE DATOS Y SOCIALIZACIÓN CON LA COMUNIDAD

|  |  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre(s)</th> <th>Cédula</th> <th>Celular</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geoffrey Enrique Chavez Casanova</td> <td>993882376</td> <td>911845536</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maria Angélica Páez</td> <td>993347825</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Miguel Angel Lopez Páez</td> <td>018994082</td> <td>913082842</td> <td><i>Miguel Angel Lopez Páez</i></td> </tr> <tr> <td>Teresita Pascual</td> <td></td> <td>912858322</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Santa Concepción Vilchez Alvarado</td> <td>912588725</td> <td>916880826</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carmita Cabrera</td> <td></td> <td>919179122</td> <td><i>Carmita Cabrera</i></td> </tr> <tr> <td>Carlos Duvaldo Cabrera Mora</td> <td>912205182</td> <td>999179418</td> <td><i>Carlos Duvaldo Cabrera Mora</i></td> </tr> <tr> <td>Benito Lopez Alvarado Vilchez</td> <td></td> <td>999174148</td> <td><i>Benito Lopez Alvarado</i></td> </tr> <tr> <td>Luis Gerardo Alvarado Vilchez</td> <td>912477921</td> <td>998400327</td> <td><i>Luis Gerardo Alvarado</i></td> </tr> <tr> <td>Vivian Rosa Rojas Alvarado</td> <td>915894928</td> <td>997132834</td> <td><i>Vivian Rosa Rojas</i></td> </tr> <tr> <td>Bianca Lucinda Páez Guillen</td> <td>932488275</td> <td>918880812</td> <td><i>Bianca Lucinda Páez</i></td> </tr> <tr> <td>Isabel Román Vilchez Alvarado</td> <td>993177882</td> <td>997213227</td> <td><i>Isabel Román Vilchez</i></td> </tr> <tr> <td>Hermelinda Margarita Vilchez Alvarado</td> <td>993786634</td> <td>018882381</td> <td><i>Hermelinda Margarita Vilchez</i></td> </tr> <tr> <td>Manuel Cruz Morales Mora</td> <td>933722287</td> <td>060076718</td> <td><i>Manuel Cruz Morales</i></td> </tr> <tr> <td>Walter Olayo Vilchez Guillen</td> <td>0104760976</td> <td></td> <td><i>Walter Olayo Vilchez</i></td> </tr> <tr> <td>Edwin Sánchez de Páez Guillen</td> <td>0103090853</td> <td>0589693830</td> <td><i>Edwin Sánchez de Páez</i></td> </tr> <tr> <td>Patricia Rosales Páez</td> <td></td> <td>0587250454</td> <td><i>Patricia Rosales Páez</i></td> </tr> </tbody> </table> | Nombre(s) | Cédula | Celular | Firma | Geoffrey Enrique Chavez Casanova | 993882376 | 911845536 | | Maria Angélica Páez | 993347825 | | | Miguel Angel Lopez Páez | 018994082 | 913082842 | <i>Miguel Angel Lopez Páez</i> | Teresita Pascual | | 912858322 | | Santa Concepción Vilchez Alvarado | 912588725 | 916880826 | | Carmita Cabrera | | 919179122 | <i>Carmita Cabrera</i> | Carlos Duvaldo Cabrera Mora | 912205182 | 999179418 | <i>Carlos Duvaldo Cabrera Mora</i> | Benito Lopez Alvarado Vilchez | | 999174148 | <i>Benito Lopez Alvarado</i> | Luis Gerardo Alvarado Vilchez | 912477921 | 998400327 | <i>Luis Gerardo Alvarado</i> | Vivian Rosa Rojas Alvarado | 915894928 | 997132834 | <i>Vivian Rosa Rojas</i> | Bianca Lucinda Páez Guillen | 932488275 | 918880812 | <i>Bianca Lucinda Páez</i> | Isabel Román Vilchez Alvarado | 993177882 | 997213227 | <i>Isabel Román Vilchez</i> | Hermelinda Margarita Vilchez Alvarado | 993786634 | 018882381 | <i>Hermelinda Margarita Vilchez</i> | Manuel Cruz Morales Mora | 933722287 | 060076718 | <i>Manuel Cruz Morales</i> | Walter Olayo Vilchez Guillen | 0104760976 | | <i>Walter Olayo Vilchez</i> | Edwin Sánchez de Páez Guillen | 0103090853 | 0589693830 | <i>Edwin Sánchez de Páez</i> | Patricia Rosales Páez | | 0587250454 | <i>Patricia Rosales Páez</i> |
|--|---|------------|-------------------------------------|---------|-------|----------------------------------|-----------|-----------|--|---------------------|-----------|--|--|-------------------------|-----------|-----------|--------------------------------|------------------|--|-----------|--|-----------------------------------|-----------|-----------|--|-----------------|--|-----------|------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|--|-----------|------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|--------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------------|------------------------------|------------|--|-----------------------------|-------------------------------|------------|------------|------------------------------|-----------------------|--|------------|------------------------------|
| Nombre(s) | Cédula | Celular | Firma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geoffrey Enrique Chavez Casanova | 993882376 | 911845536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maria Angélica Páez | 993347825 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Miguel Angel Lopez Páez | 018994082 | 913082842 | <i>Miguel Angel Lopez Páez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teresita Pascual | | 912858322 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Santa Concepción Vilchez Alvarado | 912588725 | 916880826 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carmita Cabrera | | 919179122 | <i>Carmita Cabrera</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carlos Duvaldo Cabrera Mora | 912205182 | 999179418 | <i>Carlos Duvaldo Cabrera Mora</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benito Lopez Alvarado Vilchez | | 999174148 | <i>Benito Lopez Alvarado</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luis Gerardo Alvarado Vilchez | 912477921 | 998400327 | <i>Luis Gerardo Alvarado</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vivian Rosa Rojas Alvarado | 915894928 | 997132834 | <i>Vivian Rosa Rojas</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bianca Lucinda Páez Guillen | 932488275 | 918880812 | <i>Bianca Lucinda Páez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Isabel Román Vilchez Alvarado | 993177882 | 997213227 | <i>Isabel Román Vilchez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hermelinda Margarita Vilchez Alvarado | 993786634 | 018882381 | <i>Hermelinda Margarita Vilchez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manuel Cruz Morales Mora | 933722287 | 060076718 | <i>Manuel Cruz Morales</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Walter Olayo Vilchez Guillen | 0104760976 | | <i>Walter Olayo Vilchez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edwin Sánchez de Páez Guillen | 0103090853 | 0589693830 | <i>Edwin Sánchez de Páez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Patricia Rosales Páez | | 0587250454 | <i>Patricia Rosales Páez</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Encuesta</p> | <p>Firmas de usuarios</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 3: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>Ubicación de puntos de control</p> | <p>Punto de control</p> |



Toma de puntos en carretera.



Punto en unión con alcantarillado existente

ANEXO 4: CÁLCULO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

DATOS INICIALES

| TUBERÍAS | | | | | |
|-----------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|------------------|
| NOMBRE | DIAMETRO (MM) | LONGITUD (m) | PENDIENTE | BZ ENTRADA | BZ SALIDA |
| 1 | 250 | 22.799 | 9.85% | 1 | 2 |
| 2 | 250 | 15.431 | 6.15% | 2 | 3 |
| 3 | 250 | 13.25 | 5.18% | 3 | 4 |
| 4 | 250 | 16.986 | 4.57% | 4 | 5 |
| 5 | 250 | 39.893 | 4.89% | 5 | 6 |
| 6 | 250 | 23.778 | 7.85% | 6 | 7 |
| 7 | 250 | 27.794 | 5.96% | 7 | 8 |
| 8 | 250 | 25.895 | 2.59% | 8 | 9 |
| 9 | 250 | 20.736 | 2.67% | 9 | 10 |
| 10 | 250 | 24.161 | 6.29% | 10 | 11 |
| 11 | 250 | 13.504 | 2.32% | 11 | 24 |
| 12 | 250 | 14.358 | 8.00% | 12 | 13 |
| 13 | 250 | 16.657 | 6.29% | 13 | 14 |
| 14 | 250 | 13.957 | 6.97% | 14 | 15 |
| 15 | 250 | 14.351 | 9.03% | 15 | 16 |
| 16 | 250 | 12.171 | 8.80% | 16 | 17 |
| 17 | 250 | 14.961 | 8.89% | 17 | 18 |
| 18 | 250 | 10.468 | 8.00% | 18 | 19 |
| 19 | 250 | 19.2 | 8.00% | 19 | 20 |
| 20 | 250 | 22.267 | 5.04% | 20 | 21 |
| 21 | 250 | 37.973 | 3.77% | 21 | 22 |
| 22 | 250 | 12.248 | 3.43% | 22 | 23 |
| 23 | 250 | 18.733 | 8.00% | 23 | 24 |
| 24 | 250 | 16.179 | 2.75% | 25 | 7 |
| 25 | 250 | 22.859 | 3.78% | 26 | 27 |
| 26 | 250 | 11.554 | 10.00% | 27 | 28 |
| 27 | 250 | 7.979 | 10.00% | 28 | 29 |
| 30 | 250 | 9.677 | 10.00% | 29 | 30 |
| 31 | 250 | 7.405 | 10.00% | 30 | 31 |
| 32 | 250 | 7.198 | 10.00% | 31 | 10 |
| 33 | 250 | 8.58 | 9.69% | 24 | 32 |
| 34 | 250 | 9.951 | 10.28% | 32 | 33 |
| 35 | 250 | 9.681 | 12.65% | 33 | 34 |
| 36 | 250 | 10.199 | 9.78% | 34 | 35 |
| 37 | 250 | 10.77 | 12.19% | 35 | 36 |

| | | | | | |
|----|-----|--------|--------|----|----|
| 38 | 250 | 11.023 | 9.87% | 36 | 37 |
| 39 | 250 | 13.113 | 10.67% | 37 | 38 |
| 40 | 250 | 12.051 | 9.85% | 38 | 39 |
| 41 | 250 | 13.302 | 11.88% | 39 | 40 |
| 42 | 250 | 15.504 | 11.06% | 40 | 41 |
| 43 | 250 | 12.895 | 9.77% | 41 | 42 |
| 44 | 250 | 15.388 | 8.66% | 42 | 43 |
| 45 | 250 | 19.697 | 9.26% | 43 | 44 |
| 46 | 250 | 18.839 | 6.19% | 44 | 45 |
| 47 | 250 | 16.719 | 6.81% | 45 | 46 |
| 48 | 250 | 14.527 | 12.60% | 46 | 47 |
| 49 | 250 | 14.559 | 13.65% | 47 | 48 |
| 50 | 250 | 14.761 | 9.01% | 48 | 49 |
| 51 | 250 | 5.974 | 6.56% | 49 | 50 |
| 52 | 250 | 5.902 | 14.81% | 50 | 51 |
| 53 | 250 | 9.77 | 11.15% | 51 | 52 |
| 54 | 250 | 5.893 | 8.06% | 52 | 53 |
| 55 | 250 | 3.902 | 14.93% | 53 | 54 |
| 56 | 250 | 11.504 | 13.02% | 54 | 55 |
| 57 | 250 | 12.178 | 17.53% | 55 | 56 |
| 58 | 250 | 12.076 | 13.00% | 56 | 57 |
| 59 | 250 | 11.597 | 8.00% | 57 | 58 |
| 60 | 250 | 8.003 | 8.00% | 58 | 59 |
| 61 | 250 | 12.081 | 5.43% | 59 | 60 |
| 62 | 250 | 4.375 | 3.18% | 60 | 61 |
| 63 | 250 | 7.913 | 10.00% | 61 | 62 |
| 64 | 250 | 9.955 | 10.00% | 62 | 63 |
| 65 | 250 | 10.438 | 10.00% | 63 | 64 |
| 66 | 250 | 11.073 | 10.00% | 64 | 65 |
| 67 | 250 | 7.966 | 10.00% | 65 | 66 |
| 68 | 250 | 6.686 | 10.00% | 66 | 67 |
| 69 | 250 | 9.912 | 10.00% | 67 | 68 |

| POZOS | | | | | |
|--------|----------|------------|--------------------------|-----------|------------|
| NOMBRE | DIAMETRO | ALTURA (m) | COORDENADAS | COTA TAPA | COTA FONDO |
| 12 | 1200 | 1.72 | 9675823.224 - 712507.849 | 2972.701 | 2970.985 |
| 13 | 1200 | 1.67 | 9675837.343 - 712510.191 | 2971.165 | 2969.496 |
| 14 | 1200 | 1.75 | 9675852.497 - 712517.026 | 2969.621 | 2967.868 |
| 1 | 1200 | 2.94 | 9676002.138 - 712898.225 | 2968.978 | 2966.036 |
| 15 | 1200 | 2.34 | 9675862.970 - 712526.200 | 2968.215 | 2965.87 |
| 16 | 1200 | 2.99 | 9675869.808 - 712538.751 | 2966.05 | 2963.062 |
| 2 | 1200 | 1.7 | 9675993.210 - 712877.366 | 2965.065 | 2963.369 |
| 17 | 1200 | 3.26 | 9675873.967 - 712550.140 | 2963.956 | 2960.695 |
| 3 | 1200 | 1.82 | 9675985.970 - 712863.772 | 2963.86 | 2962.043 |
| 4 | 1200 | 1.96 | 9675982.537 - 712850.993 | 2963.004 | 2961.043 |
| 5 | 1200 | 2.25 | 9675979.954 - 712834.222 | 2962.406 | 2960.156 |
| 18 | 1200 | 2.26 | 9675879.079 - 712564.138 | 2961.165 | 2958.91 |
| 26 | 1200 | 1.55 | 9675885.119 - 712728.035 | 2961 | 2959.452 |
| 27 | 1200 | 2.02 | 9675905.848 - 712718.438 | 2960.136 | 2958.116 |
| 6 | 1200 | 2.63 | 9675978.331 - 712794.410 | 2959.949 | 2957.317 |
| 19 | 1200 | 2.55 | 9675882.658 - 712573.940 | 2959.385 | 2956.838 |
| 28 | 1200 | 1.97 | 9675916.412 - 712713.904 | 2958.367 | 2956.394 |
| 20 | 1200 | 1.74 | 9675890.643 - 712591.334 | 2957.108 | 2955.37 |
| 29 | 1200 | 1.92 | 9675923.859 - 712711.153 | 2957 | 2955.084 |
| 25 | 1200 | 1.38 | 9675988.277 - 712765.647 | 2956.743 | 2955.358 |
| 7 | 1200 | 2.15 | 9675973.119 - 712771.286 | 2956.721 | 2954.566 |
| 21 | 1200 | 2.1 | 9675900.202 - 712611.413 | 2956.347 | 2954.245 |
| 30 | 1200 | 1.76 | 9675932.824 - 712707.638 | 2955.521 | 2953.756 |
| 22 | 1200 | 2.14 | 9675926.764 - 712638.512 | 2954.791 | 2952.654 |
| 8 | 1200 | 1.9 | 9675958.756 - 712747.547 | 2954.558 | 2952.662 |
| 31 | 1200 | 1.87 | 9675939.685 - 712704.953 | 2954.419 | 2952.548 |
| 23 | 1200 | 2.86 | 9675934.215 - 712648.224 | 2954.273 | 2951.413 |
| 9 | 1200 | 1.88 | 9675949.378 - 712723.420 | 2953.872 | 2951.99 |
| 10 | 1200 | 1.83 | 9675946.543 - 712702.886 | 2953.272 | 2951.438 |
| 11 | 1200 | 1.55 | 9675941.431 - 712679.321 | 2951.383 | 2949.834 |
| 24 | 1200 | 2.39 | 9675940.336 - 712665.865 | 2951.183 | 2948.789 |
| 32 | 1200 | 2.64 | 9675947.615 - 712670.332 | 2949.622 | 2946.984 |
| 33 | 1200 | 2.51 | 9675957.179 - 712672.885 | 2947.787 | 2945.275 |
| 34 | 1200 | 2.65 | 9675966.504 - 712675.185 | 2945.625 | 2942.97 |
| 35 | 1200 | 2.64 | 9675976.588 - 712676.352 | 2943.569 | 2940.927 |
| 36 | 1200 | 3.02 | 9675987.042 - 712678.588 | 2941.286 | 2938.27 |
| 37 | 1200 | 2.87 | 9675997.737 - 712681.028 | 2939.053 | 2936.18 |
| 38 | 1200 | 2.83 | 9676010.745 - 712680.122 | 2936.613 | 2933.778 |
| 39 | 1200 | 2.79 | 9676022.722 - 712679.496 | 2934.23 | 2931.437 |

| | | | | | |
|----|------|------|--------------------------|----------|----------|
| 40 | 1200 | 2.58 | 9676035.888 - 712680.562 | 2931.327 | 2928.744 |
| 41 | 1200 | 2.6 | 9676051.036 - 712683.390 | 2928.418 | 2925.815 |
| 42 | 1200 | 2.46 | 9676063.416 - 712686.775 | 2926.048 | 2923.584 |
| 43 | 1200 | 2.78 | 9676077.452 - 712692.941 | 2924.201 | 2921.426 |
| 44 | 1200 | 2.82 | 9676093.471 - 712704.258 | 2921.62 | 2918.798 |
| 45 | 1200 | 2.05 | 9676106.779 - 712717.541 | 2919.365 | 2917.319 |
| 46 | 1200 | 2.88 | 9676120.418 - 712727.144 | 2917.952 | 2915.073 |
| 47 | 1200 | 3.42 | 9676134.346 - 712730.848 | 2914.866 | 2911.444 |
| 48 | 1200 | 3.35 | 9676148.397 - 712734.111 | 2911.025 | 2907.673 |
| 49 | 1200 | 2.97 | 9676162.717 - 712737.436 | 2909.194 | 2906.224 |
| 50 | 1200 | 3.64 | 9676168.524 - 712738.784 | 2908.178 | 2904.541 |
| 51 | 1200 | 2.79 | 9676174.211 - 712740.105 | 2905.157 | 2902.37 |
| 52 | 1200 | 3.68 | 9676183.606 - 712742.557 | 2903.583 | 2899.901 |
| 53 | 1200 | 3.24 | 9676189.290 - 712744.040 | 2901.685 | 2898.444 |
| 54 | 1200 | 3.69 | 9676193.024 - 712745.015 | 2899.761 | 2896.068 |
| 55 | 1200 | 3.6 | 9676204.062 - 712747.896 | 2895.847 | 2892.249 |
| 56 | 1200 | 3.1 | 9676216.050 - 712748.288 | 2891.581 | 2888.477 |
| 57 | 1200 | 3.5 | 9676228.019 - 712748.680 | 2888.184 | 2884.682 |
| 58 | 1200 | 2.81 | 9676239.431 - 712750.525 | 2885.022 | 2882.216 |
| 59 | 1200 | 1.42 | 9676246.786 - 712753.616 | 2882.842 | 2881.42 |
| 60 | 1200 | 1.49 | 9676252.758 - 712764.096 | 2882.254 | 2880.764 |
| 61 | 1200 | 1.65 | 9676255.398 - 712760.610 | 2882.025 | 2880.371 |
| 62 | 1200 | 1.79 | 9676253.910 - 712752.878 | 2880.984 | 2879.191 |
| 63 | 1200 | 1.98 | 9676251.818 - 712743.195 | 2879.601 | 2877.621 |
| 64 | 1200 | 2.27 | 9676249.834 - 712733.001 | 2877.983 | 2875.711 |
| 65 | 1200 | 2.13 | 9676247.423 - 712722.250 | 2876.009 | 2873.882 |
| 66 | 1200 | 2.22 | 9676249.121 - 712714.508 | 2874.489 | 2872.269 |
| 67 | 1200 | 2.09 | 9676252.982 - 712709.090 | 2873.003 | 2870.913 |
| 68 | 1200 | 1.62 | 9676259.415 - 712701.613 | 2871.551 | 2869.926 |

Relaciones hidráulicas

| y/D % | Angulo | K1 | A = D^2*K1 | K2 | P = D*K2 | K3 | T = D*K3 | K4 |
|--------|------------|------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 0 | 1.57079633 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.0001 | 1.56879633 | 1.3333E-09 | 1.3333E-09 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 1.01752E-13 |
| 0.0002 | 1.5679679 | 3.7712E-09 | 3.7712E-09 | 0.0028284 | 0.0028284 | 0.0028284 | 0.0028284 | 4.56852E-13 |
| 0.0003 | 1.56733222 | 6.9282E-09 | 6.9282E-09 | 0.0034641 | 0.0034641 | 0.0034641 | 0.0034641 | 1.09978E-12 |
| 0.0004 | 1.56679632 | 1.0667E-08 | 1.0667E-08 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 2.05119E-12 |
| 0.0005 | 1.56632419 | 1.4907E-08 | 1.4907E-08 | 0.0044721 | 0.0044721 | 0.0044721 | 0.0044721 | 3.32643E-12 |
| 0.0006 | 1.56589734 | 1.9596E-08 | 1.9596E-08 | 0.004899 | 0.004899 | 0.004899 | 0.004899 | 4.93784E-12 |
| 0.0007 | 1.56550482 | 2.4694E-08 | 2.4694E-08 | 0.0052915 | 0.0052915 | 0.0052915 | 0.0052915 | 6.89586E-12 |
| 0.0008 | 1.56513947 | 3.017E-08 | 3.017E-08 | 0.0056569 | 0.0056569 | 0.0056568 | 0.0056568 | 9.20953E-12 |
| 0.0009 | 1.56479632 | 3.6E-08 | 3.6E-08 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 1.18869E-11 |
| 0.001 | 1.56447176 | 4.2164E-08 | 4.2164E-08 | 0.0063246 | 0.0063246 | 0.0063245 | 0.0063245 | 1.49351E-11 |
| 0.002 | 1.56185203 | 1.1926E-07 | 1.1926E-07 | 0.0089443 | 0.0089443 | 0.0089442 | 0.0089442 | 6.7056E-11 |
| 0.003 | 1.55984182 | 2.1909E-07 | 2.1909E-07 | 0.0109545 | 0.0109545 | 0.0109543 | 0.0109543 | 1.61423E-10 |
| 0.004 | 1.55814713 | 3.3731E-07 | 3.3731E-07 | 0.0126492 | 0.0126492 | 0.0126489 | 0.0126489 | 3.01068E-10 |
| 0.005 | 1.55665407 | 4.714E-07 | 4.714E-07 | 0.0141423 | 0.0141423 | 0.0141418 | 0.0141418 | 4.8824E-10 |
| 0.006 | 1.55530424 | 6.1967E-07 | 6.1967E-07 | 0.0154921 | 0.0154921 | 0.0154915 | 0.0154915 | 7.24752E-10 |
| 0.007 | 1.55406293 | 7.8087E-07 | 7.8087E-07 | 0.0167334 | 0.0167334 | 0.0167326 | 0.0167326 | 1.01213E-09 |
| 0.008 | 1.55290754 | 9.5403E-07 | 9.5403E-07 | 0.0178888 | 0.0178888 | 0.0178878 | 0.0178878 | 1.35171E-09 |
| 0.009 | 1.55182238 | 1.1384E-06 | 1.1384E-06 | 0.018974 | 0.018974 | 0.0189728 | 0.0189728 | 1.74467E-09 |
| 0.01 | 1.55079599 | 1.3333E-06 | 1.3333E-06 | 0.0200003 | 0.0200003 | 0.019999 | 0.019999 | 2.19205E-09 |
| 0.02 | 1.54251111 | 3.771E-06 | 3.771E-06 | 0.0282852 | 0.0282852 | 0.0282814 | 0.0282814 | 9.84139E-09 |
| 0.03 | 1.53615358 | 6.9276E-06 | 6.9276E-06 | 0.0346427 | 0.0346427 | 0.0346358 | 0.0346358 | 2.36898E-08 |
| 0.04 | 1.53079366 | 1.0665E-05 | 1.0665E-05 | 0.0400027 | 0.0400027 | 0.039992 | 0.039992 | 4.41809E-08 |
| 0.05 | 1.52607124 | 1.4905E-05 | 1.4905E-05 | 0.0447251 | 0.0447251 | 0.0447102 | 0.0447102 | 7.16441E-08 |
| 0.06 | 1.52180163 | 1.9592E-05 | 1.9592E-05 | 0.0489947 | 0.0489947 | 0.0489751 | 0.0489751 | 1.06344E-07 |
| 0.07 | 1.51787513 | 2.4688E-05 | 2.4688E-05 | 0.0529212 | 0.0529212 | 0.0528965 | 0.0528965 | 1.48504E-07 |
| 0.08 | 1.51422024 | 3.0163E-05 | 3.0163E-05 | 0.0565761 | 0.0565761 | 0.0565459 | 0.0565459 | 1.98317E-07 |
| 0.09 | 1.51078732 | 3.599E-05 | 3.599E-05 | 0.060009 | 0.060009 | 0.059973 | 0.059973 | 2.55955E-07 |
| 0.1 | 1.50754023 | 4.2151E-05 | 4.2151E-05 | 0.0632561 | 0.0632561 | 0.0632139 | 0.0632139 | 3.21573E-07 |
| 0.2 | 1.48132377 | 0.00011919 | 0.00011919 | 0.0894726 | 0.0894726 | 0.0893532 | 0.0893532 | 1.44293E-06 |
| 0.3 | 1.46119697 | 0.00021889 | 0.00021889 | 0.1095994 | 0.1095994 | 0.1093801 | 0.1093801 | 3.47144E-06 |
| 0.4 | 1.44422074 | 0.0003369 | 0.0003369 | 0.1265756 | 0.1265756 | 0.1262379 | 0.1262379 | 6.4706E-06 |
| 0.5 | 1.42925685 | 0.0004707 | 0.0004707 | 0.1415395 | 0.1415395 | 0.1410674 | 0.1410674 | 1.0487E-05 |
| 0.6 | 1.41572165 | 0.00061856 | 0.00061856 | 0.1550747 | 0.1550747 | 0.1544539 | 0.1544539 | 1.55576E-05 |
| 0.7 | 1.40326848 | 0.00077924 | 0.00077924 | 0.1675278 | 0.1675278 | 0.1667453 | 0.1667453 | 2.17134E-05 |
| 0.8 | 1.39167151 | 0.00095176 | 0.00095176 | 0.1791248 | 0.1791248 | 0.1781685 | 0.1781685 | 2.89808E-05 |
| 0.9 | 1.3807739 | 0.00113534 | 0.00113534 | 0.1900224 | 0.1900224 | 0.1888809 | 0.1888809 | 3.7383E-05 |
| 1 | 1.37046148 | 0.00132933 | 0.00132933 | 0.2003348 | 0.2003348 | 0.1989975 | 0.1989975 | 4.69406E-05 |
| 2 | 1.28700222 | 0.00374853 | 0.00374853 | 0.2837941 | 0.2837941 | 0.28 | 0.28 | 0.000209459 |
| 3 | 1.22263031 | 0.00686551 | 0.00686551 | 0.348166 | 0.348166 | 0.3411744 | 0.3411744 | 0.000501107 |
| 4 | 1.16808049 | 0.01053774 | 0.01053774 | 0.4027158 | 0.4027158 | 0.3919184 | 0.3919184 | 0.000928781 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 5 | 1.11976951 | 0.01468148 | 0.01468148 | 0.4510268 | 0.4510268 | 0.4358899 | 0.4358899 | 0.001496746 |
| 6 | 1.0758622 | 0.01923932 | 0.01923932 | 0.4949341 | 0.4949341 | 0.4749737 | 0.4749737 | 0.002207757 |
| 7 | 1.03526967 | 0.02416845 | 0.02416845 | 0.5355267 | 0.5355267 | 0.510294 | 0.510294 | 0.003063565 |
| 8 | 0.99728322 | 0.02943513 | 0.02943513 | 0.5735131 | 0.5735131 | 0.5425864 | 0.5425864 | 0.004065192 |
| 9 | 0.96141102 | 0.03501181 | 0.03501181 | 0.6093853 | 0.6093853 | 0.5723635 | 0.5723635 | 0.005213102 |
| 10 | 0.92729522 | 0.04087528 | 0.04087528 | 0.6435011 | 0.6435011 | 0.6 | 0.6 | 0.006507312 |
| 11 | 0.89466582 | 0.04700562 | 0.04700562 | 0.6761305 | 0.6761305 | 0.6257795 | 0.6257795 | 0.007947478 |
| 12 | 0.86331312 | 0.05338542 | 0.05338542 | 0.7074832 | 0.7074832 | 0.6499231 | 0.6499231 | 0.009532943 |
| 13 | 0.83307036 | 0.05999922 | 0.05999922 | 0.737726 | 0.737726 | 0.6726069 | 0.6726069 | 0.01126279 |
| 14 | 0.80380232 | 0.06683317 | 0.06683317 | 0.766994 | 0.766994 | 0.6939741 | 0.6939741 | 0.013135869 |
| 15 | 0.7753975 | 0.07387471 | 0.07387471 | 0.7953988 | 0.7953988 | 0.7141428 | 0.7141428 | 0.015150827 |
| 16 | 0.74776263 | 0.08111236 | 0.08111236 | 0.8230337 | 0.8230337 | 0.7332121 | 0.7332121 | 0.017306132 |
| 17 | 0.72081876 | 0.08853557 | 0.08853557 | 0.8499776 | 0.8499776 | 0.7512656 | 0.7512656 | 0.019600086 |
| 18 | 0.69449827 | 0.09613453 | 0.09613453 | 0.8762981 | 0.8762981 | 0.7683749 | 0.7683749 | 0.022030843 |
| 19 | 0.6687427 | 0.10390013 | 0.10390013 | 0.9020536 | 0.9020536 | 0.7846018 | 0.7846018 | 0.024596419 |
| 20 | 0.64350111 | 0.1118238 | 0.1118238 | 0.9272952 | 0.9272952 | 0.8 | 0.8 | 0.027294706 |
| 21 | 0.61872869 | 0.11989752 | 0.11989752 | 0.9520676 | 0.9520676 | 0.8146165 | 0.8146165 | 0.030123479 |
| 22 | 0.5943858 | 0.12811367 | 0.12811367 | 0.9764105 | 0.9764105 | 0.8284926 | 0.8284926 | 0.033080404 |
| 23 | 0.57043711 | 0.13646503 | 0.13646503 | 1.0003592 | 1.0003592 | 0.841665 | 0.841665 | 0.036163042 |
| 24 | 0.54685095 | 0.14494473 | 0.14494473 | 1.0239454 | 1.0239454 | 0.8541663 | 0.8541663 | 0.039368862 |
| 25 | 0.52359878 | 0.15354621 | 0.15354621 | 1.0471976 | 1.0471976 | 0.8660254 | 0.8660254 | 0.042695238 |
| 26 | 0.50065471 | 0.16226319 | 0.16226319 | 1.0701416 | 1.0701416 | 0.8772685 | 0.8772685 | 0.046139458 |
| 27 | 0.4779952 | 0.17108961 | 0.17108961 | 1.0928011 | 1.0928011 | 0.8879189 | 0.8879189 | 0.04969873 |
| 28 | 0.45559867 | 0.18001966 | 0.18001966 | 1.1151977 | 1.1151977 | 0.8979978 | 0.8979978 | 0.053370179 |
| 29 | 0.43344532 | 0.18904772 | 0.18904772 | 1.137351 | 1.137351 | 0.9075241 | 0.9075241 | 0.057150855 |
| 30 | 0.41151685 | 0.19816836 | 0.19816836 | 1.1592795 | 1.1592795 | 0.9165151 | 0.9165151 | 0.061037735 |
| 31 | 0.3897963 | 0.20737629 | 0.20737629 | 1.181 | 1.181 | 0.9249865 | 0.9249865 | 0.065027726 |
| 32 | 0.36826789 | 0.2166664 | 0.2166664 | 1.2025284 | 1.2025284 | 0.9329523 | 0.9329523 | 0.069117663 |
| 33 | 0.3469169 | 0.2260337 | 0.2260337 | 1.2238794 | 1.2238794 | 0.9404254 | 0.9404254 | 0.073304317 |
| 34 | 0.32572949 | 0.23547331 | 0.23547331 | 1.2450668 | 1.2450668 | 0.9474175 | 0.9474175 | 0.077584392 |
| 35 | 0.30469265 | 0.24498048 | 0.24498048 | 1.2661037 | 1.2661037 | 0.9539392 | 0.9539392 | 0.081954527 |
| 36 | 0.28379411 | 0.25455055 | 0.25455055 | 1.2870022 | 1.2870022 | 0.96 | 0.96 | 0.086411302 |
| 37 | 0.2630222 | 0.26417897 | 0.26417897 | 1.3077741 | 1.3077741 | 0.9656086 | 0.9656086 | 0.090951231 |
| 38 | 0.24236585 | 0.27386125 | 0.27386125 | 1.3284305 | 1.3284305 | 0.9707729 | 0.9707729 | 0.095570769 |
| 39 | 0.22181447 | 0.28359297 | 0.28359297 | 1.3489819 | 1.3489819 | 0.9754999 | 0.9754999 | 0.10026631 |
| 40 | 0.20135792 | 0.29336981 | 0.29336981 | 1.3694384 | 1.3694384 | 0.9797959 | 0.9797959 | 0.10503419 |
| 41 | 0.18098645 | 0.30318747 | 0.30318747 | 1.3898099 | 1.3898099 | 0.9836666 | 0.9836666 | 0.109870683 |
| 42 | 0.16069065 | 0.31304174 | 0.31304174 | 1.4101057 | 1.4101057 | 0.9871117 | 0.9871117 | 0.114772005 |
| 43 | 0.14046141 | 0.32292843 | 0.32292843 | 1.4303349 | 1.4303349 | 0.9901515 | 0.9901515 | 0.119734315 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 44 | 0.12028988 | 0.33284339 | 0.33284339 | 1.4505064 | 1.4505064 | 0.9927739 | 0.9927739 | 0.124753708 |
| 45 | 0.10016742 | 0.34278254 | 0.34278254 | 1.4706289 | 1.4706289 | 0.9949874 | 0.9949874 | 0.129826223 |
| 46 | 0.08008558 | 0.35274179 | 0.35274179 | 1.4907107 | 1.4907107 | 0.9967949 | 0.9967949 | 0.134947839 |
| 47 | 0.06003606 | 0.36271709 | 0.36271709 | 1.5107603 | 1.5107603 | 0.9981984 | 0.9981984 | 0.140114473 |
| 48 | 0.04001067 | 0.37270442 | 0.37270442 | 1.5307857 | 1.5307857 | 0.9991997 | 0.9991997 | 0.145321981 |
| 49 | 0.02000133 | 0.38269975 | 0.38269975 | 1.550795 | 1.550795 | 0.9998 | 0.9998 | 0.150566158 |
| 50 | 0 | 0.39269908 | 0.39269908 | 1.5707963 | 1.5707963 | 1 | 1 | 0.155842734 |
| 51 | 0.02000133 | 0.40269841 | 0.40269841 | 1.5907977 | 1.5907977 | 0.9998 | 0.9998 | 0.161147376 |
| 52 | 0.04001067 | 0.41269375 | 0.41269375 | 1.610807 | 1.610807 | 0.9991997 | 0.9991997 | 0.166475684 |
| 53 | 0.06003606 | 0.42268107 | 0.42268107 | 1.6308324 | 1.6308324 | 0.9981984 | 0.9981984 | 0.171823192 |
| 54 | 0.08008558 | 0.43265637 | 0.43265637 | 1.6508819 | 1.6508819 | 0.9967949 | 0.9967949 | 0.177185361 |
| 55 | 0.10016742 | 0.44261562 | 0.44261562 | 1.6709637 | 1.6709637 | 0.9949874 | 0.9949874 | 0.182557584 |
| 56 | 0.12028988 | 0.45255477 | 0.45255477 | 1.6910862 | 1.6910862 | 0.9927739 | 0.9927739 | 0.187935177 |
| 57 | 0.14046141 | 0.46246974 | 0.46246974 | 1.7112577 | 1.7112577 | 0.9901515 | 0.9901515 | 0.193313381 |
| 58 | 0.16069065 | 0.47235643 | 0.47235643 | 1.731487 | 1.731487 | 0.987117 | 0.987117 | 0.198687354 |
| 59 | 0.18098645 | 0.48221069 | 0.48221069 | 1.7517828 | 1.7517828 | 0.9836666 | 0.9836666 | 0.204052173 |
| 60 | 0.20135792 | 0.49202836 | 0.49202836 | 1.7721542 | 1.7721542 | 0.9797959 | 0.9797959 | 0.209402827 |
| 61 | 0.22181447 | 0.50180519 | 0.50180519 | 1.7926108 | 1.7926108 | 0.9754999 | 0.9754999 | 0.214734214 |
| 62 | 0.24236585 | 0.51153692 | 0.51153692 | 1.8131622 | 1.8131622 | 0.9707729 | 0.9707729 | 0.220041132 |
| 63 | 0.2630222 | 0.52121919 | 0.52121919 | 1.8338185 | 1.8338185 | 0.9656086 | 0.9656086 | 0.22531828 |
| 64 | 0.28379411 | 0.53084761 | 0.53084761 | 1.8545904 | 1.8545904 | 0.96 | 0.96 | 0.230560249 |
| 65 | 0.30469265 | 0.54041769 | 0.54041769 | 1.875489 | 1.875489 | 0.9539392 | 0.9539392 | 0.235761513 |
| 66 | 0.32572949 | 0.54992486 | 0.54992486 | 1.8965258 | 1.8965258 | 0.9474175 | 0.9474175 | 0.240916426 |
| 67 | 0.3469169 | 0.55936447 | 0.55936447 | 1.9177132 | 1.9177132 | 0.9404254 | 0.9404254 | 0.246019209 |
| 68 | 0.36826789 | 0.56873176 | 0.56873176 | 1.9390642 | 1.9390642 | 0.9329523 | 0.9329523 | 0.251063942 |
| 69 | 0.3897963 | 0.57802187 | 0.57802187 | 1.9605926 | 1.9605926 | 0.9249865 | 0.9249865 | 0.256044555 |
| 70 | 0.41151685 | 0.58722981 | 0.58722981 | 1.9823132 | 1.9823132 | 0.9165151 | 0.9165151 | 0.260954811 |
| 71 | 0.43344532 | 0.59635044 | 0.59635044 | 2.0042416 | 2.0042416 | 0.9075241 | 0.9075241 | 0.265788297 |
| 72 | 0.45559867 | 0.60537851 | 0.60537851 | 2.026395 | 2.026395 | 0.8979978 | 0.8979978 | 0.270538404 |
| 73 | 0.4779952 | 0.61430856 | 0.61430856 | 2.0487915 | 2.0487915 | 0.8879189 | 0.8879189 | 0.275198309 |
| 74 | 0.50065471 | 0.62313498 | 0.62313498 | 2.071451 | 2.071451 | 0.8772685 | 0.8772685 | 0.279760955 |
| 75 | 0.52359878 | 0.63185195 | 0.63185195 | 2.0943951 | 2.0943951 | 0.8660254 | 0.8660254 | 0.284219023 |
| 76 | 0.54685095 | 0.64045343 | 0.64045343 | 2.1176473 | 2.1176473 | 0.8541663 | 0.8541663 | 0.288564907 |
| 77 | 0.57043711 | 0.64893314 | 0.64893314 | 2.1412334 | 2.1412334 | 0.841665 | 0.841665 | 0.292790675 |
| 78 | 0.5943858 | 0.6572845 | 0.6572845 | 2.1651821 | 2.1651821 | 0.8284926 | 0.8284926 | 0.296888033 |
| 79 | 0.61872869 | 0.66550064 | 0.66550064 | 2.189525 | 2.189525 | 0.8146165 | 0.8146165 | 0.300848274 |
| 80 | 0.64350111 | 0.67357436 | 0.67357436 | 2.2142974 | 2.2142974 | 0.8 | 0.8 | 0.304662223 |
| 81 | 0.6687427 | 0.68149804 | 0.68149804 | 2.239539 | 2.239539 | 0.7846018 | 0.7846018 | 0.308320162 |
| 82 | 0.69449827 | 0.68926363 | 0.68926363 | 2.2652946 | 2.2652946 | 0.7683749 | 0.7683749 | 0.311811755 |

| | | | | | | | | |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 83 | 0.72081876 | 0.6968626 | 0.6968626 | 2.2916151 | 2.2916151 | 0.7512656 | 0.7512656 | 0.315125931 |
| 84 | 0.74776263 | 0.7042858 | 0.7042858 | 2.318559 | 2.318559 | 0.7332121 | 0.7332121 | 0.318250765 |
| 85 | 0.7753975 | 0.71152345 | 0.71152345 | 2.3461938 | 2.3461938 | 0.7141428 | 0.7141428 | 0.321173306 |
| 86 | 0.80380232 | 0.71856499 | 0.71856499 | 2.3745986 | 2.3745986 | 0.6939741 | 0.6939741 | 0.323879367 |
| 87 | 0.83307036 | 0.72539894 | 0.72539894 | 2.4038667 | 2.4038667 | 0.6726069 | 0.6726069 | 0.326353251 |
| 88 | 0.86331312 | 0.73201274 | 0.73201274 | 2.4341094 | 2.4341094 | 0.6499231 | 0.6499231 | 0.328577385 |
| 89 | 0.89466582 | 0.73839254 | 0.73839254 | 2.4654621 | 2.4654621 | 0.6257795 | 0.6257795 | 0.330531821 |
| 90 | 0.92729522 | 0.74452289 | 0.74452289 | 2.4980915 | 2.4980915 | 0.6 | 0.6 | 0.332193544 |
| 91 | 0.96141102 | 0.75038636 | 0.75038636 | 2.5322073 | 2.5322073 | 0.5723635 | 0.5723635 | 0.333535481 |
| 92 | 0.99728322 | 0.75596303 | 0.75596303 | 2.5680795 | 2.5680795 | 0.5425864 | 0.5425864 | 0.334525027 |
| 93 | 1.03526967 | 0.76122972 | 0.76122972 | 2.606066 | 2.606066 | 0.510294 | 0.510294 | 0.335121751 |
| 94 | 1.0758622 | 0.76615884 | 0.76615884 | 2.6466585 | 2.6466585 | 0.4749737 | 0.4749737 | 0.33527365 |
| 95 | 1.11976951 | 0.77071669 | 0.77071669 | 2.6905658 | 2.6905658 | 0.4358899 | 0.4358899 | 0.334910569 |
| 96 | 1.16808049 | 0.77486043 | 0.77486043 | 2.7388768 | 2.7388768 | 0.3919184 | 0.3919184 | 0.333931562 |
| 97 | 1.22263031 | 0.77853265 | 0.77853265 | 2.7934266 | 2.7934266 | 0.3411744 | 0.3411744 | 0.332177241 |
| 98 | 1.28700222 | 0.78164964 | 0.78164964 | 2.8577985 | 2.8577985 | 0.28 | 0.28 | 0.329356174 |
| 99 | 1.37046148 | 0.78406884 | 0.78406884 | 2.9412578 | 2.9412578 | 0.1989975 | 0.1989975 | 0.324764283 |
| 100 | 1.57079633 | 0.78539816 | 0.78539816 | 3.1415927 | 3.1415927 | 6.126E-17 | 6.126E-17 | 0.311685468 |

| DATOS GEOMETRICOS DE LOS POZOS Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------|--------------|
| TRAMO | TRAMO | | LONGITUD DE POZO A POZO (M) | PENDIENTE DEL TRAMO (M/M) | PENDIENTE EN PORCENTAJE % | ÁREA DE COBERTURA | | |
| | POZO ARRIBA | POZO ABAJO | | | | PERFIL | 1 | TOTAL |
| | | | | | | M2 | Ha | |
| 1 | Bz 1 | Bz. 2 | 22.799 | 0.0985 | 9.85% | TRAMO 1 | 492.9967 | 0.049 |
| 2 | Bz 2 | Bz. 3 | 15.431 | 0.0615 | 6.15% | | 610.9295 | 0.061 |
| 3 | Bz 3 | Bz. 4 | 13.25 | 0.0518 | 5.18% | | 681.4242 | 0.068 |
| 4 | Bz 4 | Bz. 5 | 16.986 | 0.0457 | 4.57% | | 1027.8198 | 0.103 |
| 5 | Bz 5 | Bz. 6 | 39.893 | 0.0489 | 4.89% | | 2712.1462 | 0.271 |
| 6 | Bz 6 | Bz. 7 | 23.778 | 0.0785 | 7.85% | | 1108.2 | 0.111 |

| | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------------------|----------------------|---------------|
| | | | | | | | 255 | |
| 7 | Bz 7 | Bz. 8 | 27.794 | 0.0596 | 5.96% | | 1534.5 152 | 0.153 |
| 8 | Bz 8 | Bz. 9 | 25.895 | 0.0259 | 2.59% | | 1383.1 353 | 0.138 |
| 9 | Bz 9 | Bz. 10 | 20.736 | 0.0267 | 2.67% | | 755.73 04 | 0.076 |
| 10 | Bz 10 | Bz. 11 | 24.161 | 0.0629 | 6.29% | | 927.99 39 | 0.093 |
| 11 | Bz 11 | Bz. 24 | 13.504 | 0.0232 | 2.32% | | 569.67 08 | 0.057 |
| 12 | Bz 12 | Bz. 13 | 14.358 | 0.08 | 8.00% | TRAMO 2 | 837.23 56 | 0.084 |
| 13 | Bz 13 | Bz. 14 | 16.657 | 0.0629 | 6.29% | | 1113.4 038 | 0.111 |
| 14 | Bz 14 | Bz. 15 | 13.957 | 0.0697 | 6.97% | | 799.05 1 | 0.080 |
| 15 | Bz 15 | Bz. 16 | 14.351 | 0.0903 | 9.03% | | 838.89 75 | 0.084 |
| 16 | Bz 16 | Bz. 17 | 12.171 | 0.088 | 8.80% | | 804.88 75 | 0.080 |
| 17 | Bz 17 | Bz. 18 | 14.961 | 0.0889 | 8.89% | | 911.80 7 | 0.091 |
| 18 | Bz 18 | Bz. 19 | 10.468 | 0.08 | 8.00% | | 674.02 43 | 0.067 |
| 19 | Bz 19 | Bz. 20 | 19.2 | 0.08 | 8.00% | | 1282.2 434 | 0.128 |
| 20 | Bz 20 | Bz. 21 | 22.267 | 0.0504 | 5.04% | | 1442.7 852 | 0.144 |
| 21 | Bz 21 | Bz. 22 | 37.973 | 0.0377 | 3.77% | | 2275.0 583 | 0.228 |
| 22 | Bz 22 | Bz. 23 | 12.248 | 0.0343 | 3.43% | | 798.45 08 | 0.080 |
| 23 | Bz 23 | Bz. 24 | 18.733 | 0.08 | 8.00% | | 928.83 4 | 0.093 |
| 24 | Bz 25 | Bz. 7 | 16.179 | 0.0275 | 2.75% | | COL. 1 | 1228.1 265 |
| 25 | Bz 26 | Bz. 27 | 22.859 | 0.0378 | 3.78% | COLLECTOR 2 | | 2136.7 983 |
| 26 | Bz 27 | Bz. 28 | 11.554 | 0.1 | 10.00% | | 893.46 03 | 0.089 |
| 27 | Bz 28 | Bz. 29 | 7.979 | 0.1 | 10.00% | | 485.45 05 | 0.049 |
| 30 | Bz 29 | Bz. 30 | 9.677 | 0.1 | 10.00% | | 429.09 53 | 0.043 |
| 31 | Bz 30 | Bz. 31 | 7.405 | 0.1 | 10.00% | | 328.40 74 | 0.033 |
| 32 | Bz 31 | Bz. 10 | 7.198 | 0.1 | 10.00% | | 321.85 76 | 0.032 |
| 33 | Bz 24 | Bz. 32 | 8.58 | 0.0969 | 9.69% | | EMISA RIO | 297.68 55 |
| 34 | Bz 32 | Bz. 33 | 9.951 | 0.1028 | 10.28% | 353.01 | | 0.035 |

| | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--|--------------|-------|
| 61 | Bz 59 | Bz. 60 | 12.081 | 0.0543 | 5.43% | | 405.53 84 | 0.041 |
| 62 | Bz 60 | Bz. 61 | 4.375 | 0.0318 | 3.18% | | 80.807 1 | 0.008 |
| 63 | Bz 61 | Bz. 62 | 7.913 | 0.1 | 10.00% | | 188.28 17 | 0.019 |
| 64 | Bz 62 | Bz. 63 | 9.955 | 0.1 | 10.00% | | 202.94 18 | 0.020 |
| 65 | Bz 63 | Bz. 64 | 10.438 | 0.1 | 10.00% | | 206.77 41 | 0.021 |
| 66 | Bz 64 | Bz. 65 | 11.073 | 0.1 | 10.00% | | 278.07 48 | 0.028 |
| 67 | Bz 65 | Bz. 66 | 7.966 | 0.1 | 10.00% | | 213.37 42 | 0.021 |
| 68 | Bz 66 | Bz. 67 | 6.686 | 0.1 | 10.00% | | 187.90 3 | 0.019 |
| 69 | Bz 67 | Bz. 68 | 9.912 | 0.1 | 10.00% | | 235.03 87 | 0.024 |

ANEXO 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS RUBROS

Desbroce, Desbosque y Limpieza (Incluye Remoción y Reposición de Estructuras Menores) (502001)

Definición

Este proceso implica el corte, carga y eliminación de matorrales, árboles, troncos, hojarasca, basura y cualquier otra vegetación presente en el área. También abarca la eliminación total o parcial de obstáculos como edificaciones temporales, estructuras menores, dispositivos de control de tráfico, cercas y sistemas de drenaje, con excepción de aquellas estructuras que deben ser demolidas según los términos del contrato. Las áreas de intervención deben ser claramente delimitadas y marcadas conforme a los planos de diseño para asegurar que la intervención sea estrictamente necesaria.

Especificaciones

Cuando lo indique el Fiscalizador, el Contratista deberá recuperar y almacenar para su posterior restitución cualquier material encontrado en el sitio, según las indicaciones. Los materiales que se dañen por negligencia del Contratista deberán ser reparados o reemplazados a su costo, a satisfacción del Fiscalizador.

La malla de alambre de las cercas dentro de las áreas de trabajo debe ser recuperada en rollos, y los postes deben extraerse sin dañarlos, almacenando todo material reutilizable en los lugares indicados por el Fiscalizador hasta su reinstalación.

Todas las edificaciones y estructuras menores temporales ubicadas dentro de los terrenos afectados, ya estén o no en los planos, deben ser removidas por el Contratista para facilitar la ejecución y continuidad de los trabajos.

Las alcantarillas y otros sistemas de drenaje en servicio no deben ser removidos hasta que se hayan hecho los arreglos necesarios para mantener el tránsito y asegurar un drenaje adecuado.

En general, todas las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos deben ser limpiados, nivelados o rellenados según las instrucciones del Fiscalizador.

El desbroce, desbosque y limpieza se realizarán utilizando métodos manuales y mecánicos dentro de los límites de construcción.

En las áreas de excavación, todos los troncos, raíces, vegetación y cualquier material calificado por el Fiscalizador como inadecuado deben ser removidos y desechados. Los arbustos y la maleza se eliminarán por completo. Los árboles deben ser removidos por completo, incluyendo troncos y raíces, en los lugares donde se prevea la construcción de colectores, estructuras u obras de cualquier tipo.

Estos trabajos deben realizarse de manera que no afecten la vegetación, construcciones,

edificaciones, servicios públicos y otros elementos en el área de trabajo y en las áreas laterales adyacentes

Replanteo y Nivelación (501001)

Descripción

El replanteo es el proceso de trazar y marcar puntos clave en el terreno, trasladando los datos de los planos a la obra y marcándolos adecuadamente. Esto implica considerar las dimensiones especificadas en los planos como un paso previo a la construcción del proyecto.

Materiales Utilizados

No se requiere ningún material específico para este proceso.

Equipo Utilizado

Se emplearán herramientas menores y equipo topográfico, como la estación total.

Ensayos de Laboratorio

No se realizarán ensayos de laboratorio para este procedimiento.

Procedimiento de Trabajo

El replanteo se llevará a cabo en el terreno para todas las obras de movimientos de tierras, estructuras y albañilería indicadas en los planos, incluyendo su nivelación. Estos trabajos deben realizarse con equipos de precisión. Se colocarán hitos de ejes, que no serán removidos durante el proceso de construcción y serán verificados por la fiscalización. Todos los trabajos de replanteo y nivelación se realizarán con equipos topográficos de precisión como estación total, teodolito, nivel, cinta métrica, etc., y serán ejecutados por personal capacitado. El contratista debe mantener las referencias de niveles y ejes principales establecidos (en mojones o estacas) hasta que la fiscalización lo considere conveniente.

Medición del Rubro

La medición se realizará con una precisión al centésimo y se cuantificará en metros cuadrados. Se pagarán las cantidades por replanteo y nivelación debidamente ejecutados según los planos e instrucciones del fiscalizador.

Forma de Pago

El pago se realizará por metro cuadrado (m²).

Excavación - Excavación Mecánica con Material sin Clasificar

Código: 503035, 503033

Descripción y Especificaciones

Esta actividad se refiere a las excavaciones realizadas a profundidades de 0 a menos de 2 metros para la creación de zanjas, ya sea para la instalación de tuberías u otros propósitos. Además, incluye la preservación de estas excavaciones durante el tiempo necesario para completar la construcción de las obras o la colocación de tuberías. Las excavaciones deben realizarse utilizando maquinaria, de acuerdo con las especificaciones detalladas.

Unidad

Metro cúbico (m³)

Herramientas

- Retroexcavadora

Mano de Obra

- Peón (Est. Oc. E2)
- Operador de retroexcavadora (Estr. Oc. C1 Grupo I)
- Técnico de obras civiles (Estr. Oc. C2)

Medición y Pago

La medición para el pago de este rubro será en metros cúbicos (m³) de excavación mecánica en suelo sin clasificar. Este valor será determinado por la entidad encargada, la administración de la obra, el contratista, el fiscalizador y otros puntos relacionados a la obra, ordenados y aceptados por la fiscalización. El pago incluirá la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias, transporte, obras conexas y cualquier otro gasto en que incurra el contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Excavación Manual con Material sin Clasificar

Código: 503029, 503030

Descripción y Especificaciones

Esta actividad implica la extracción manual de suelo no clasificado a profundidades de

0 a menos de 2 metros después de iniciar la excavación mecánica. Su propósito es la creación de zanjas para diversos usos, como la instalación de tuberías.

Unidad

Metro cúbico (m³)

Herramientas

- Herramientas varias

Mano de Obra

Peón (Est. Oc. E2)

Operador de retroexcavadora (Estr. Oc. C1 Grupo I)

Técnico de obras civiles (Estr. Oc. C2)

Medición y Pago

"Medición y pago: La cantidad de trabajo para este ítem se medirá en metros cúbicos (m³) de excavación manual en suelo conglomerado, según lo determinen la entidad, la administración, la obra, el contratista, el fiscalizador y otros elementos relacionados con la construcción, todos aprobados por la Fiscalización. El pago contemplará la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas requeridas, el transporte, trabajos conexos y cualquier otro costo que deba asumir el Contratista para cumplir con las especificaciones dadas."

"INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC PARA ALCANTARILLADO (;)

Definición Esta sección detalla las actividades que el constructor debe llevar a cabo para colocar las tuberías de PVC destinadas al alcantarillado, siguiendo estrictamente los planos del proyecto. b) Especificaciones El proceso de instalación de las tuberías comenzará desde la parte inferior de cada tramo, avanzando hacia arriba para asegurar que la campana o la caja queden orientadas hacia la parte superior del tubo. La tubería debe mantener una alineación recta entre cada pozo, tanto verticalmente

—respetando la pendiente establecida en el diseño— como horizontalmente. Se garantizará que la tubería esté centrada con respecto al lecho preparado y al ancho de la zanja, utilizando maestras en el lomo y costado de la tubería para este propósito. Cada 20 metros de longitud, se verificarán las cotas definidas en el proyecto utilizando un nivel. Durante la instalación, se asegurará que no haya desviaciones mayores a cinco milímetros (5 mm) en la alineación horizontal y vertical para tuberías de hasta 600 mm de diámetro, o diez milímetros (10 mm) para diámetros mayores, a lo largo de tramos completos entre pozos, independientemente de su longitud. Antes de proceder con el relleno final, se realizará una verificación de las alineaciones y pendientes del proyecto, incluyendo controles posteriores al relleno lateral y antes de la cobertura completa de la tubería, todo ello sujeto a la aprobación previa de la Fiscalización.

9.3.1 Instalación de Tuberías de PVC (Termoplásticas) TIPO B

La instalación de las tuberías de PVC (termoplásticas) seguirá las recomendaciones detalladas por los fabricantes en los catálogos respectivos y las normativas de la Norma ASTM D 2321, que incluyen pruebas sobre la tubería instalada, métodos de unión de las juntas, espesor mínimo de cobertura sobre la tubería, deflexión y control de la misma, compactación del terreno y prevención de migración de finos. Las juntas de las tuberías se realizarán de acuerdo con las instrucciones específicas del fabricante, asegurando que la espiga de la tubería esté en la dirección del flujo.

Medición y Forma de Pago La instalación de las tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC) para alcantarillado será cuantificada en metros lineales, con precisión de un decimal, y se remunerará bajo el rubro de Colocación de Tuberías de PVC para Alcantarillado, de acuerdo al tipo y diámetro especificados, una vez que hayan sido instaladas y satisfactoriamente probadas en obra, incluyendo los costos de las pruebas de las tuberías en los Costos Indirectos.

INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO (529020)

a) Definición Se entiende por conexión domiciliaria de alcantarillado el componente utilizado para transportar aguas pluviales o residuales desde una propiedad hacia el sistema público de alcantarillado instalado en calles, caminos o avenidas.

b) Especificación La instalación domiciliaria incluye:

- Un pozo de revisión en la vereda, conforme al diseño detallado, con un diámetro interno de 300 mm y una tapa de 400 mm de diámetro en la vereda con cerco metálico ASTM A-36 e=4mm, cumpliendo con las especificaciones aplicables para cada caso.

- La tubería de conexión entre el pozo de revisión y la red principal será de hormigón simple de 200 mm de diámetro o de PVC de 200 mm o 160 mm, tipo B, cumpliendo con los requisitos técnicos establecidos para tuberías en estas especificaciones.

- El fondo de la tubería tendrá una pendiente mínima del 2%, el ángulo de conexión con la tubería principal será agudo y no excederá los 60 grados en dirección del flujo, y la conexión se realizará sobre los $\frac{3}{4}$ del diámetro de la tubería principal. En casos de reinstalación de conexiones domiciliarias, cuando se reemplace el sistema existente, se realizarán todos los trabajos necesarios para asegurar que la instalación operativa sea equivalente a las nuevas conexiones.

c) Medición y Forma de Pago El pago por la conexión domiciliaria se realizará una vez que se complete satisfactoriamente, según la aprobación de la Fiscalización: Pozo de revisión domiciliario compuesto por tubería de H.S. de 300 mm, estructura curva de H. Ciclópeo para el empalme si se utiliza tubería de H.S. de 200 mm, anillo de H.S. de 0.24 m de diámetro interno y sección de 0.10 m x 0.10 m para encajar la tubería domiciliaria, y tapa de H.S. de 0.40 m de diámetro con cerco metálico ASTM A-36 e=4mm. Estos

pozos se cuantificarán en unidades bajo el código 529020 y se aplican a pozos de revisión domiciliaria en vías de tierra o lastre. Si el pozo se instala en vías pavimentadas, además de los materiales mencionados anteriormente, se incluirá un cerco metálico exterior ASTM A-36 $e=4\text{mm}$ para la contención de la tapa. Este tipo de pozos se cuantificarán en unidades bajo el código 529030.

Suministro e instalación de tubería de H.S. de 200 mm, o tubería de PVC de 200 mm o 160 mm, tipo B, se medirá en metros. . Los costos de excavación y relleno se pagarán por separado. Para reinstalación de conexiones domiciliarias de alcantarillado, se cuantificará por unidades."

REPLANTILLOS (500037)

a) Definición

Los replantillos consisten en una base de hormigón simple tipo "D" (140 Kg/cm²) o de piedra de diferentes grosores, colocada sobre un terreno nivelado o preparado, luego de la construcción de zapatas, losas estructurales u otros elementos.

b) Especificaciones

Si es necesario, antes de instalar el replantillo se compactará la base del suelo al 90% del Proctor Modificado, utilizando equipos adecuados según el área de cimentación (planchas vibratorias, compactadores de talón o rodillos camineros), con las pendientes adecuadas hacia las zanjas de drenaje indicadas en los planos.

El espesor de los replantillos de hormigón simple será de 5 cm, mientras que los de piedra podrán tener espesores de 10 cm, 15 cm o 20 cm según lo especificado en los planos y la Tabla de Cantidades y Precios. Incluye los materiales como piedra de río o cantera, conforme a las especificaciones de la sección de hormigón ciclópeo, y grava natural o triturada para llenar los espacios entre las piedras, sobre los cuales se colocará generalmente el replantillo de hormigón de 140 Kg/cm con características permeables para permitir el paso de infiltraciones de agua. El hormigón debe ser menos plástico, más seco y con mayor contenido de agregado grueso.

Se espera un mínimo de 2 horas antes de comenzar la colocación de la armadura, o hasta que el replantillo haya fraguado por completo.

Todos los materiales deben cumplir con las especificaciones establecidas.

c) Medición y Forma de Pago

La cantidad de replantillo de piedra se medirá en metros cuadrados según el espesor correspondiente. La cantidad de replantillo de hormigón se medirá en metros cúbicos de hormigón de 140 Kg/cm². El pago incluye mano de obra, equipo, herramientas y materiales utilizados en la ejecución. La reutilización de replantillo de piedra se medirá en metros cuadrados, incluyendo la grava necesaria para rellenar los espacios entre piedras. La instalación de replantillo de piedra se medirá en metros cuadrados. La compactación de la rasante no está incluida en este rubro."

MATERIALES PARA RELLENO (535A1D)

a) Definición

Esta actividad implica la utilización de materiales provenientes de excavaciones o préstamos para crear rellenos, los cuales deben cumplir con las especificaciones detalladas para cada tipo de material al finalizar la tarea.

Incluye el suministro de estos materiales en los lugares indicados en los planos o designados por la Fiscalización.

b) Especificaciones

Una vez completadas las obras de infraestructura según la aprobación de la Fiscalización, se procederá con la ejecución de los rellenos.

6.17.1 Material procedente de la propia excavación

Si no se aplica el capítulo "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA REPOSICIÓN DE TRAMOS DE VÍAS Y CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS, SEGÚN LA COMPETENCIA Y CONCURRENCIA VIAL EN LA ZONA DE SU INTERVENCIÓN", se puede emplear material cohesivo para rellenos, siempre que cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

Se prefieren los materiales provenientes de las excavaciones, pero de no ser adecuados, se seleccionará otro material que cumpla con las condiciones técnicas necesarias, previa aprobación de la Fiscalización. Estos materiales no deben contener componentes orgánicos, plásticos u otros elementos que alteren su estado, y el límite líquido del suelo debe ser inferior al 50%, eliminando partículas mayores a 2 pulgadas.

Medición y pago

La cantidad de material preparado y suministrado para los rellenos, según las condiciones establecidas, se medirá en metros cúbicos aprobados por la Fiscalización y se compensará según los precios unitarios definidos en la tabla de cantidades y precios del contrato.

En obra, se determinarán los volúmenes de material después de su colocación y compactación; el costo unitario incluye el suministro del material, costos operativos, y desperdicios.

El pago se calculará multiplicando los metros cúbicos (m³) medidos por el precio acordado contractualmente, siendo este el único pago por estos conceptos.

El suministro, colocación y compactación de grava, así como la base de cemento, se medirán y pagarán según los metros cúbicos suministrados y colocados, incluyendo mano de obra, herramientas, equipo y preparación de materiales necesarios para cumplir con las especificaciones de la Fiscalización.

Los costos de control de calidad realizados por la Fiscalización serán responsabilidad del Contratista, quien podrá realizar ensayos adicionales para demostrar la calidad de los materiales, previa aprobación de la Fiscalización.

Los laboratorios encargados del control de materiales deben estar calificados por la Fiscalización y aprobados por el Administrador del contrato."

ENTIBADOS (523001; 523002)

a) Definición

Los entibados son trabajos diseñados para evitar el colapso de las paredes de las excavaciones y para controlar la entrada de agua subterránea en las zanjas.

Estos trabajos comprenden la provisión de mano de obra, equipos, materiales y herramientas, así como el transporte e instalación de elementos necesarios para temporalmente estabilizar y sostener las secciones excavadas, tanto en áreas abiertas como en taludes conformados por estas excavaciones, según sea indicado o aprobado por la Fiscalización.

b) Especificación

Las excavaciones para tuberías y estructuras deben ser entibadas de manera que se prevengan derrumbes y deslizamientos, asegurando la seguridad del personal, residentes locales y cualquier estructura existente perteneciente al Contratista, terceros u otros.

El Contratista será responsable de proveer, instalar y mantener todo el entibado necesario para sostener las paredes de las excavaciones.

En caso de daños causados por falta o inadecuado entibado, el Contratista deberá repararlos, reconstruirlos o compensarlos a su propio costo.

Todos los materiales utilizados para el entibado deben ser de alta calidad, estar en buenas condiciones y libres de defectos que puedan afectar su resistencia.

No se permitirá el uso de cuñas para corregir cortes defectuosos en la superficie de apoyo.

El tipo de entibado a utilizar, ya sea continuo o discontinuo, será determinado por la Fiscalización según las condiciones específicas de cada área.

El Contratista debe presentar el diseño del entibado propuesto para su aprobación por

parte de la Fiscalización, asegurando que el entibado se mantenga estable durante la retirada temporal para la instalación de tuberías.

c) Medición y Forma de Pago

Los entibados, ya sean continuos, discontinuos o continuos impermeables, serán medidos en metros cuadrados de pared efectivamente entibada, considerando el área de contacto con los tablones, y serán pagados según los precios unitarios establecidos en el contrato para cada tipo de entibado.

El pago incluye la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, instalaciones y todos los servicios necesarios para ejecutar satisfactoriamente el trabajo, conforme a la aprobación de la Fiscalización. Esto también cubre el montaje, desmontaje y retiro de los materiales utilizados.

Las medidas tomadas por el Contratista para proteger los frentes de excavación o las secciones excavadas y taludes no definitivos no serán consideradas para efectos de pago, ya que estos costos están incluidos en los ítems correspondientes de excavación del contrato.

POZOS DE REVISIÓN (534001; 534002; 534003; 534006; 534007; 534008; 534009)

a) Definición

Los pozos de revisión son estructuras ubicadas estratégicamente en la red de alcantarillado que permiten la inspección y mantenimiento de la misma, clasificándose según el diámetro mayor de las tuberías que convergen en ellos.

b) Especificaciones

Estas especificaciones aplican a la construcción de pozos de revisión para tuberías con un diámetro interior menor a 630 mm.

Los pozos pueden ser construidos in situ o prefabricados con hormigón de resistencia 210 kg/cm², incluyendo los pozos de revisión de salto según sea necesario.

La ubicación de los pozos será conforme a los planos o a las indicaciones de la Fiscalización, ajustándose a variaciones en el diseño previstas.

Para la profundidad del pozo, se seguirán los mismos niveles de excavación especificados para las zanjas y se nivelarán de acuerdo con las especificaciones detalladas.

Los pozos se asentarán sobre un replantillo de piedra de 0.15 m de espesor, sobre el cual se colocará una losa de hormigón simple de 0.15 m de espesor con resistencia de 210 kg/cm². En el fondo del pozo se fundirá una media caña de Hormigón Simple F'c = 210 Kg/cm² para guiar el flujo de agua según lo indicado en los planos. Las dimensiones en la base se determinarán como sigue: $A = B + 0.90$ m para pozos construidos in situ, donde A es el diámetro de excavación en el fondo del pozo y B es el diámetro interior

en el fondo del pozo; y $A = B + 0.40$ m para pozos prefabricados. En los pozos de hormigón se formará un zócalo de hormigón ciclópeo (60% de hormigón y 40% de piedra con tamaño máximo de 0.10 m), con altura suficiente para cubrir la tubería de mayor diámetro más 10 cm.

Los pozos deben cumplir con las dimensiones indicadas en los planos tipo proporcionados por ETAPA EP.

Las paredes, ya sean de hormigón construido in situ o prefabricadas, tendrán una resistencia de 210 kg/cm^2 . Para elementos prefabricados, se seguirán las directrices de "Calificación de Proveedores" de estas especificaciones.

En caso de filtraciones por las juntas entre anillos en los pozos de revisión, la Fiscalización puede ordenar la impermeabilización inmediata de las juntas, siendo responsabilidad y costo del contratista realizar todas las acciones necesarias para solucionar el problema.

Los acabados interiores de los pozos de revisión deben ser de la más alta calidad, requiriéndose el uso de cofres metálicos en buen estado y libres de deformaciones. Si hay porosidad o acabados deficientes, el Constructor deberá corregir los pozos sin costo adicional.

El zócalo sobre el cual se asientan las paredes debe ser elaborado in situ según los planos correspondientes, consistiendo en un anillo de hormigón ciclópeo de 0.30 m de ancho con altura variable que cubra la descarga más alta más 10 cm sobre el nivel del suelo. Además, se colocará una protección alrededor de las tuberías que entran o salen del pozo, con un sobresaliente lateral de 0.05 m en el zócalo y una altura sobre la clave equivalente a 10.0 cm, con el ancho igual a $d + 10$ cm; donde "d" es el diámetro de la tubería conectada al pozo. Esta protección cubrirá el contorno del tubo desde la base del pozo.

Antes de construir el zócalo, se deben instalar las tuberías de entrada y salida para formar una estructura monolítica.

Para los pozos de revisión construidos in situ, las paredes serán de hormigón simple con resistencia de 210 kg/cm^2 y un espesor de 0.15 m. Los cofres externos e internos pueden ser metálicos, y el sobresaliente lateral de excavación necesario para la construcción del pozo se define como la excavación que permita la instalación de los cofres desde la base hasta el nivel superior del pozo.

Se seguirán las normativas indicadas en el título "Hormigones" de estas especificaciones en cuanto al hormigón.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión, incluyendo la instalación de brocales y tapas, debe realizarse simultáneamente con el relleno y la capa de rodadura para restaurar las condiciones originales del terreno lo antes posible en cada tramo.

Los brocales se colocarán con mortero 1:3, cumpliendo con las especificaciones correspondientes para morteros de estas especificaciones.

Todos los pozos de revisión del sistema de alcantarillado deben tener acceso mediante una escalera de varillas de acero, cuyas características se detallan más adelante.

El máximo de altura para la construcción de pozos de alcantarillado es de 6 m. Por encima de esta altura, se deben construir cámaras de hormigón armado con dimensiones y facilidades para el acceso seguro del personal durante las labores de inspección y mantenimiento, siguiendo las especificaciones de los planos de diseño o según lo determine la Fiscalización en su defecto.

9.11.1 Brocales y tapas de hormigón

Los brocales y tapas de los pozos de revisión serán prefabricados con hormigón armado ($f'(c) = 300 \text{ kg/cm}^2$) y se colocarán sobre el cono del pozo para proporcionar un espacio adecuado y confinado a la tapa.

Las dimensiones y secciones de los brocales y tapas de hormigón se especifican en los planos detallados proporcionados por ETAPA EP. Sin embargo, las medidas generales del Brocal y la Tapa Tipo A son: 0.20 m de altura para el brocal; las tapas tienen un diámetro de 0.70 m y un espesor de 0.10 m, con parrillas de hierro (malla electrosoldada) de 10 mm. Se aplican las especificaciones técnicas relativas al hormigón.

El cerco metálico utilizado en las tapas será de acero al carbono ASTM A-36, con un espesor mínimo de 4 mm y una altura igual a la de la tapa (indicada en los planos).

No se aceptarán brocales ni tapas fabricados en el sitio de la obra, aplicándose las disposiciones del título "Calificación de Proveedores" de estas especificaciones técnicas.

Escalones para pozos de revisión

Los escalones son varillas de acero que facilitan el acceso a los pozos de revisión, con un diámetro de 18 mm, un ancho de 0.30 m, sobresaliendo 0.20 m de las paredes y espaciados verticalmente cada 0.35 m, empotrados firmemente mediante resina epóxica en agujeros de 1¼" de diámetro previamente perforados. Deben ser protegidos con dos capas de pintura anticorrosiva.

c) Medición y forma de pago

Los pozos de revisión, ya sean de hormigón construido in situ o prefabricados, se medirán por unidad según la altura del pozo. Para fines de medición, la altura se define como la distancia desde el fondo del pozo terminado (por donde fluye el agua) hasta el nivel donde se asienta el brocal.

El pago incluye la mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta ejecución del trabajo, que abarca el replantillo de piedra de 0.15 m, la losa de hormigón simple de 0.15 m $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el hormigón ciclópeo para el zócalo, el pozo en sí, los escalones de acero, el brocal, el mortero de cemento-arena 1:3 y la tapa.

INSTALACIÓN MALLA DE SEGURIDAD (525234)

a) Definición

Este trabajo implica la colocación de malla de seguridad para delimitar áreas perimetrales.

b) Especificaciones

La instalación de la malla de seguridad requerirá la mano de obra necesaria y el equipo adecuado para llevar a cabo este proceso.

c) Medición y pago

La cantidad de malla de seguridad instalada se medirá en metros, con una precisión de dos decimales. El pago por la instalación se basará en la cantidad real de malla instalada o reinstalada, siempre y cuando sea aprobada por la Fiscalización.

INSTALACIÓN DE CINTAS PARA BARRICADAS (525233)

a) Definición

Este trabajo comprende la colocación de cintas para barricadas, utilizadas para delimitar áreas de trabajo de manera perimetral.

b) Especificaciones

En la instalación de las cintas para barricadas se contemplará la mano de obra requerida y el equipo necesario para llevar a cabo esta tarea.

c) Medición y pago

La cantidad de cintas para barricadas instaladas se medirá en metros, con precisión de dos decimales. El pago por la instalación se calculará según la cantidad real de cintas instaladas o reinstaladas, siempre que sea aprobada por la Fiscalización.

INSTALACIÓN DE CONOS PARA TRÁFICO (525240)

a) Definición

Este trabajo consiste en la colocación de conos para tráfico con el fin de proporcionar una guía visual efectiva en las áreas donde se realizan trabajos.

b) Especificaciones

En la instalación de conos para tráfico se tomará en cuenta la mano de obra requerida y el equipo necesario para llevar a cabo la instalación de los conos.

c) Medición y pago

La cantidad de conos para tráfico instalados se medirá en unidades. El pago por la instalación se calculará según la cantidad real de conos instalados o reinstalados,

siempre que sea aprobada por la Fiscalización.

INSTALACIÓN DE LETREROS INFORMATIVOS (525201)

a) Definición

Este trabajo comprende la colocación de letreros informativos conforme al Programa de Salud y Seguridad.

b) Especificaciones

En la instalación de letreros informativos, se considerará la cantidad necesaria de mano de obra, así como el equipo y las herramientas necesarias para su instalación.

Para cada soporte de letrero se construirán bases de cimentación en Hormigón Simple con resistencia de 210 kg/cm² según las especificaciones técnicas. Estas bases tendrán una sección mínima de 30 x 30 cm y una profundidad de al menos 1.00 m desde el nivel natural del terreno. Los detalles específicos se encuentran en los esquemas anteriores a esta especificación. La construcción de estas bases requerirá Encofrado Recto según las especificaciones técnicas, y debido a la naturaleza del trabajo, se considerará Excavación a mano en Suelo no clasificado, con profundidades entre 0 y 2 m (502002).

c) Medición y pago

La cantidad de letreros informativos instalados se medirá en unidades. El pago por la instalación se calculará en función de la cantidad real de letreros instalados o reinstalados, siempre que sea aprobada por la Fiscalización.

ANEXO 6: CRONOGRAMA VALORADO

NOMBRE DEL OFERENTE:

| Item | Codigo | Descripcion | Unidad | Cantidad | P.Unit. | P.Total |
|----------|--------|---|--------|----------|---------|------------------|
| 1 | | OBRAS PRELIMINARES ALCANTARILLADO | | | | 1,461.40 |
| 1.1 | 502001 | Desbroce y limpieza del terreno | m2 | 532.00 | 0.85 | 452.20 |
| 1.2 | 501001 | Replanteo y nivelación | km | 943.18 | 1.07 | 1,009.20 |
| 2 | | EXCAVACIONES ALCANTARILLADO | | | | 41,110.97 |
| 2.1 | 503035 | Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m | m3 | 987.00 | 3.41 | 3,365.67 |
| 2.2 | 503033 | Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 2<H<4 m | m3 | 942.00 | 32.40 | 30,520.80 |
| 2.3 | 503029 | Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m | m3 | 185.00 | 19.28 | 3,566.80 |
| 2.4 | 503030 | Excavación manual en suelo sin clasificar, 2<H<4 m | m3 | 158.00 | 23.15 | 3,657.70 |
| 3 | | TUBERIAS ALCANTARILLADO | | | | 24,388.38 |
| 3.1 | 500061 | Tuberia pvc eu alcantarillado DIN 250 | m | 846.00 | 1.13 | 955.98 |
| 3.2 | 500062 | Pozo de revision domiciliario TIL en vias de tierra o lastre con tubo de 300 mm | m | 414.00 | 56.60 | 23,432.40 |
| 4 | | RELLENO ALCANTARILLADO | | | | 37,724.96 |
| 4.1 | 500037 | Replanteo de Piedra, e=15 cm | m2 | 482.00 | 8.83 | 4,256.06 |
| 4.2 | 500045 | Relleno compactado con material de mejoramiento | m3 | 945.00 | 21.02 | 19,863.90 |
| 4.3 | 500022 | Sum. y colo. de arena para envoltura de tubería | m3 | 237.00 | 28.32 | 6,711.84 |
| 4.4 | 500031 | Entibado discontinuo (apuntalamiento) zanja tablon | U | 654.00 | 10.54 | 6,893.16 |

| | | | | | | |
|------------------------------|--------|--|---|----------|--------|-------------------|
| 5 | | POZOS ALCANTARILLADO | | | | 32,916.57 |
| 5.1 | 500036 | Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 12.00 | 340.15 | 4,081.80 |
| 5.2 | 500040 | Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 11.00 | 396.53 | 4,361.83 |
| 5.3 | 500041 | Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 14.00 | 472.21 | 6,610.94 |
| 5.4 | 500042 | Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 18.00 | 543.53 | 9,783.54 |
| 5.5 | 500043 | Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A | U | 13.00 | 621.42 | 8,078.46 |
| 6 | | PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | 624.63 |
| 6.1 | 500092 | Instalación de Malla de seguridad | U | 1,005.00 | 0.19 | 190.95 |
| 6.2 | 500096 | Instalación de Conos F-0004 | U | 246.00 | 1.02 | 250.92 |
| 6.3 | 500098 | Instalación de Cintas B-0001 a B-0005 | U | 1,102.00 | 0.05 | 55.10 |
| 6.4 | 500087 | Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m) | U | 2.00 | 63.83 | 127.66 |
| TOTAL: | | | | | | 138,226.91 |
| INVERSION MENSUAL | | | | | | |
| AVANCE PARCIAL EN % | | | | | | |
| INVERSION ACUMULADA | | | | | | |
| AVANCE ACUMULADO EN % | | | | | | |

 FIRMA DEL OFERENTE, SU REPRESENTANTE
 LEGAL O PROCURADOR COMÚN (según el caso)

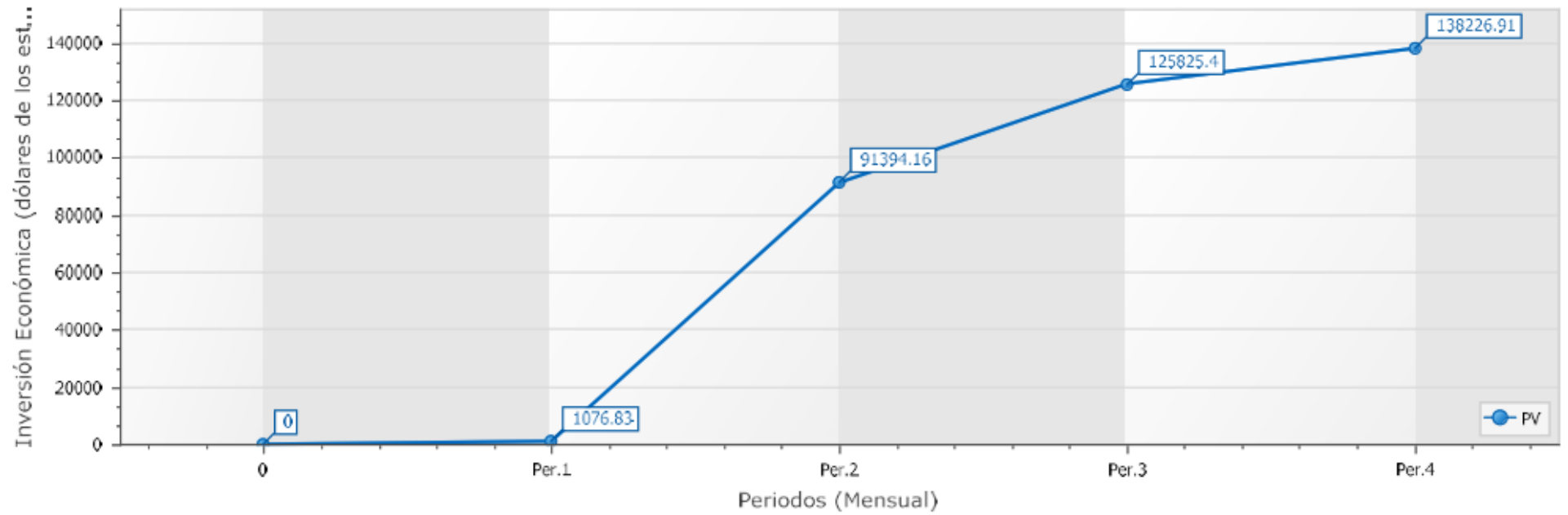
| PERIODOS | | | |
|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 146.14 | 219.21 | 438.42 | 657.63 |
| 32.32 | 48.48 | 19.21 | 0.00 |
| 171.93 | 257.89 | 102.18 | 0.00 |
| 146.14 | 219.21 | 86.85 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 34.84 | 65.16 |
| 0.00 | 0.00 | 328.57 | 614.61 |
| 0.00 | 0.00 | 351.57 | 657.63 |
| 0.00 | 20,655.01 | 17,454.06 | 3,001.90 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 987.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 3,365.67 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 32.98 | 57.19 | 9.84 |
| 0.00 | 310.64 | 538.71 | 92.65 |
| 0.00 | 10,064.84 | 17,454.06 | 3,001.90 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 185.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 3,566.80 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 158.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 3,657.70 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 8,160.14 | 15,272.26 | 955.98 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 846.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 955.98 |
| 0.00 | 34.82 | 65.18 | 0.00 |
| 0.00 | 144.17 | 269.83 | 0.00 |
| 0.00 | 8,160.14 | 15,272.26 | 0.00 |
| 0.00 | 36,020.03 | 1,704.93 | 0.00 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 482.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 4,256.06 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 91.42 | 8.58 | 0.00 |
| 0.00 | 863.89 | 81.11 | 0.00 |
| 0.00 | 18,158.97 | 1,704.93 | 0.00 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 237.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 6,711.84 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 654.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | |
|---------------|------------------|-------------|-----------------|
| 0.00 | 6,893.16 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 24,472.94 | 0.00 | 8,443.63 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4,081.80 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4,361.83 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 14.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 6,610.94 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 18.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 9,783.54 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 13.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 8,078.46 | 0.00 | 0.00 |
| 624.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1,005.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 190.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 246.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 250.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1,102.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 55.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 127.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | |
|---------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 770.77 | 89,527.34 | 34,869.66 | 13,059.14 |
| 0.56 | 64.77 | 25.23 | 9.45 |
| 770.77 | 90,298.11 | 125,167.77 | 138,226.91 |
| 0.56 | 65.33 | 90.55 | 100.00 |

GRAFICA DEL CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

Plazo: 120 Desde: 05/06/2024 Hasta: 10/09/2024



**ANEXO 8: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA EL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO LATAPAMBA, COMUNIDAD DE**

Código: 502001
Descrip.: Desbroce y limpieza del terreno
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 104001 | Herramienta manual y menor de construcción | %MO | 5%MO | | | 0.03 | 4.23% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.03 | 4.23% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|--|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | | Total | % |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 403001 | Peón | 4.00 | 4.14 | 0.04000 | 0.66 | 92.96% | |
| 404001 | Maestro mayor en ejecución de obras civiles | 0.10 | 4.65 | 0.04000 | 0.02 | 2.82% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.68 | 95.77% |

Costo Directo Total: 0.71

| COSTOS INDIRECTOS | | |
|-------------------|------|------|
| | 20 % | 0.14 |

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 0.85 |
|------------------------------------|-------------|

Son: CERO CON 85/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Código: 501001
Descrip.: Replanteo y nivelación
Unidad: km

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------|--------|----------|--------|---------|-------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 101001 | Herramienta Menor (5% M.O) | %MO | 5%MO | | | 0.03 | 3.37% |
| 102001 | Equipo de topografía | Hora | 1.00000 | 5.00 | 0.04000 | 0.20 | 22.47% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.23 | 25.84% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|--------|----------|--------|---------|-------------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | kg | 0.01000 | 2.95 | | 0.03 | 3.37% |
| 201001 | Tiras | u | 0.10000 | 1.00 | | 0.10 | 11.24% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.13 | 14.61% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|--|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 402001 | Topógrafo (En Construcción-Estr.Oc.C1) | 1.00 | 4.65 | 0.04000 | 0.19 | 21.35% | |
| 401001 | Cadenero | 2.00 | 4.19 | 0.04000 | 0.34 | 38.20% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.53 | 59.55% |

Costo Directo Total: 0.89

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.18

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 1.07 |
|------------------------------------|-------------|

Son: UNO CON 07/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Código: 503035
Descrip.: Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 104001 | Herramienta manual y menor de construcción | %MO | 5%MO | | | 0.04 | 1.41% |
| 109002 | Retrocargadora de llantas | Hora | 1.00000 | 22.00 | 0.09000 | 1.98 | 69.72% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 2.02 | 71.13% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 404001 | Maestro mayor en ejecución de obras civiles | 1.00 | 4.65 | 0.00900 | 0.04 | 1.41% | |
| 410003 | Operador de Excavadora | 1.00 | 4.55 | 0.09000 | 0.41 | 14.44% | |
| 403001 | Peón | 1.00 | 4.14 | 0.09000 | 0.37 | 13.03% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.82 | 28.87% |

Costo Directo Total: 2.84

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.57

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 3.41 |
|------------------------------------|-------------|

Son: TRES CON 41/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 503033
Descrip.: Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 2<H<4 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 104001 | Herramienta manual y menor de construcción | %MO | 5%MO | | | 1.29 | 4.78% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 1.29 | 4.78% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|---------|-------|--------|--|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 403001 | Peón | 2.00 | 4.14 | 2.94000 | 24.34 | 90.15% | |
| 404001 | Maestro mayor en ejecucion de obras civiles | 1.00 | 4.65 | 0.29400 | 1.37 | 5.07% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | 25.71 | 95.22% | |

Costo Directo Total: 27.00

COSTOS INDIRECTOS

20 % 5.40

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Precio Unitario Total | 32.40 |
|------------------------------------|--------------|

Son: TREINTA Y DOS CON 40/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 503029
Descrip.: Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 104001 | Herramienta manual y menor de construcción | %MO | 5%MO | | | 0.77 | 4.79% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.77 | 4.79% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 403001 | Peón | 2.00 | 4.14 | 1.75000 | 14.49 | 90.17% | |
| 404001 | Maestro mayor en ejecucion de obras civiles | 1.00 | 4.65 | 0.17500 | 0.81 | 5.04% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 15.30 | 95.21% |

Costo Directo Total: 16.07

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.21

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Precio Unitario Total | 19.28 |
|------------------------------------|--------------|

Son: DIECINUEVE CON 28/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 503030
Descrip.: Excavación manual en suelo sin clasificar, 2<H<4 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 104001 | Herramienta manual y menor de construcción | %MO | 5%MO | | | 0.92 | 4.77% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.92 | 4.77% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 403001 | Peón | 2.00 | 4.14 | 2.10000 | 17.39 | 90.15% | |
| 404001 | Maestro mayor en ejecucion de obras civiles | 1.00 | 4.65 | 0.21000 | 0.98 | 5.08% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 18.37 | 95.23% |

Costo Directo Total: 19.29

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.86

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Precio Unitario Total | 23.15 |
|------------------------------------|--------------|

Son: VEINTE Y TRES CON 15/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Código: 503035
Descrip.: Tuberia pvc eu alcantarillado DIN 250
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 104001 | Herramienta manual y menor de construcción | %MO | 5%MO | | | 0.04 | 1.41% |
| 109002 | Retrocargadora de llantas | Hora | 1.00000 | 22.00 | 0.09000 | 1.98 | 69.72% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 2.02 | 71.13% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 404001 | Maestro mayor en ejecución de obras civiles | 1.00 | 4.65 | 0.00900 | 0.04 | 1.41% | |
| 410003 | Operador de Excavadora | 1.00 | 4.55 | 0.09000 | 0.41 | 14.44% | |
| 403001 | Peón | 1.00 | 4.14 | 0.09000 | 0.37 | 13.03% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.82 | 28.87% |

Costo Directo Total: 2.84

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.57

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 3.41 |
|------------------------------------|-------------|

Son: TRES CON 41/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Código: 500062
Descripción: Pozo de revision domiciliario TIL en vias de tierra o lastre con tubo de 300 mm
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 1.50000 | 0.30 | 0.62% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.30 | 0.62% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|--|--------|----------|--------|---------|--------------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 200024 | Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra | m3 | 0.02000 | 121.18 | | 2.42 | 4.97% |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 0.02000 | 149.65 | | 2.99 | 6.15% |
| 200051 | Tubo de Hormigón D=250 mm Clase 1 | m | 2.00000 | 11.61 | | 23.22 | 47.73% |
| 200052 | Tapa de Hormigon D=250 mm Tipo B con platina perimetral (según especificación) | u | 1.00000 | 9.00 | | 9.00 | 18.50% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 37.63 | 77.35% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 1.00 | 2.95 | 1.50000 | 4.43 | 9.11% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 1.50000 | 6.29 | 12.93% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 10.72 | 22.03% |

Costo Directo Total: 48.65

COSTOS INDIRECTOS

20 % 9.73

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Precio Unitario Total | 58.38 |
|------------------------------------|--------------|

Son: CINCUENTA Y OCHO CON 38/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500037
Descripción: Replantillo de Piedra, e=15 cm
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 0.45000 | 0.09 | 1.32% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.09 | 1.32% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|--------|----------|--------|---------|-------------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 200012 | Grava (Puesta en Obra) | m3 | 0.04000 | 16.00 | | 0.64 | 9.37% |
| 200029 | Piedra | m3 | 0.18000 | 16.00 | | 2.88 | 42.17% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 3.52 | 51.54% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 1.00 | 2.95 | 0.45000 | 1.33 | 19.47% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 0.45000 | 1.89 | 27.67% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 3.22 | 47.14% |

Costo Directo Total: 6.83

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.37

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 8.20 |
|------------------------------------|-------------|

Son: OCHO CON 20/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500045
Descrip.: Relleno compactado con material de mejoramiento
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------|----------|--------|---------|-------|---------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 200034 | Material de Mejoramiento | m3 | 1.28000 | 13.69 | | 17.52 | 100.00% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 17.52 | 100.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|--------|--------|---------|-------|------|-------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

Costo Directo Total: 17.52

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.50

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Precio Unitario Total | 21.02 |
|------------------------------------|--------------|

Son: VEINTE Y UNO CON 02/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500022
Descrip.: Sum. y colo. de arena para envoltura de tubería
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 0.60000 | 0.12 | 0.54% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.12 | 0.54% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|--------|----------|--------|---------|-------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 200012 | Grava (Puesta en Obra) | m3 | 1.00000 | 16.00 | | 16.00 | 72.17% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 16.00 | 72.17% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 2.00 | 2.95 | 0.60000 | 3.54 | 15.97% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 0.60000 | 2.51 | 11.32% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 6.05 | 27.29% |

Costo Directo Total: 22.17

COSTOS INDIRECTOS

20 % 4.43

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Precio Unitario Total | 26.60 |
|------------------------------------|--------------|

Son: VEINTE Y SEIS CON 60/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500031
Descrip.: Entibado discontinuo (apuntalamiento)zanja tablon
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|--------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 401001 | Cadenero | Hora | 5.00000 | 4.19 | 5.00000 | 104.75 | 92.59% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 104.75 | 92.59% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|--------|----------|--------|---------|-------------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 200014 | Pingos | m | 1.20000 | 0.50 | | 0.60 | 0.53% |
| 200015 | Tablones (según especificación) | u | 1.33300 | 4.49 | | 5.99 | 5.29% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 6.59 | 5.83% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 1.00 | 2.95 | 0.25000 | 0.74 | 0.65% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 0.25000 | 1.05 | 0.93% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 1.79 | 1.58% |

Costo Directo Total: 113.13

COSTOS INDIRECTOS

20 % 22.63

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Precio Unitario Total | 135.76 |
|------------------------------------|---------------|

Son: CIENTO TREINTA Y CINCO CON 76/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500036
Descrip.: Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 2.00000 | 0.40 | 0.14% |
| 100016 | Encofrado metalico para pozos | Hora | 1.00000 | 1.50 | 2.00000 | 3.00 | 1.09% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 3.40 | 1.23% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|---|--------|----------|--------|--|--------------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | | Total | % |
| 200020 | Hierro Varillas (Corrugado) | kg | 16.80000 | 1.26 | | 21.17 | 7.66% |
| 200021 | Pintura Anticorrosiva | gl | 0.07000 | 13.78 | | 0.96 | 0.35% |
| 200022 | Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 15.20% |
| 200023 | Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 15.20% |
| 200024 | Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra | m3 | 0.45000 | 121.18 | | 54.53 | 19.73% |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 0.44000 | 149.65 | | 65.85 | 23.83% |
| 200026 | Replanto de Piedra, e=15 cm | m2 | 1.77000 | 7.36 | | 13.03 | 4.72% |
| 200027 | Resina Epóxica | Kg | 0.66000 | 8.69 | | 5.74 | 2.08% |
| 200028 | Mortero Cemento:Arena 1:3 | m3 | 0.01100 | 141.52 | | 1.56 | 0.56% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 246.84 | 89.33% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 3.00 | 2.95 | 2.00000 | 17.70 | 6.41% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 2.00000 | 8.38 | 3.03% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 26.08 | 9.44% |

Costo Directo Total: 276.32

COSTOS INDIRECTOS

20 % 55.26

Precio Unitario Total 331.58

Son: TRESCIENTOS TREINTA Y UNO CON 58/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500040
Descrip.: Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 2.50000 | 0.50 | 0.16% |
| 100016 | Encofrado metalico para pozos | Hora | 1.00000 | 1.50 | 2.50000 | 3.75 | 1.17% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 4.25 | 1.32% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|---|---------------|-----------------|---------------|--|---------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | | Total | % |
| 200020 | Hierro Varillas (Corrugado) | kg | 16.80000 | 1.26 | | 21.17 | 6.58% |
| 200021 | Pintura Anticorrosiva | gl | 0.07000 | 13.78 | | 0.96 | 0.30% |
| 200022 | Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 13.06% |
| 200023 | Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 13.06% |
| 200024 | Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra | m3 | 0.45000 | 121.18 | | 54.53 | 16.96% |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 0.68000 | 149.65 | | 101.76 | 31.65% |
| 200026 | Replantillo de Piedra, e=15 cm | m2 | 1.77000 | 7.36 | | 13.03 | 4.05% |
| 200027 | Resina Epóxica | Kg | 0.88000 | 8.69 | | 7.65 | 2.38% |
| 200028 | Mortero Cemento:Arena 1:3 | m3 | 0.01100 | 141.52 | | 1.56 | 0.49% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 284.66 | 88.54% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|----------------|--|--------------|----------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | | Total | % |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 3.00 | 2.95 | 2.50000 | | 22.13 | 6.88% |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 2.50000 | | 10.48 | 3.26% |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 32.61 | 10.14% |

Costo Directo Total: 321.52

COSTOS INDIRECTOS

20 % 64.30

Precio Unitario Total 385.82

Son: TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO CON 82/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500041
Descrip.: Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 3.70000 | 0.74 | 0.19% |
| 100016 | Encofrado metalico para pozos | Hora | 1.00000 | 1.50 | 3.70000 | 5.55 | 1.46% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 6.29 | 1.65% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|---|---------------|-----------------|---------------|--|---------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | | Total | % |
| 200020 | Hierro Varillas (Corrugado) | kg | 18.00000 | 1.26 | | 22.68 | 5.96% |
| 200021 | Pintura Anticorrosiva | gl | 0.09000 | 13.78 | | 1.24 | 0.33% |
| 200022 | Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 11.04% |
| 200023 | Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 11.04% |
| 200024 | Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra | m3 | 0.45000 | 121.18 | | 54.53 | 14.34% |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 0.93000 | 149.65 | | 139.17 | 36.59% |
| 200026 | Replanto de Piedra, e=15 cm | m2 | 1.77000 | 7.36 | | 13.03 | 3.43% |
| 200027 | Resina Epóxica | Kg | 1.10000 | 8.69 | | 9.56 | 2.51% |
| 200028 | Mortero Cemento:Arena 1:3 | m3 | 0.01100 | 141.52 | | 1.56 | 0.41% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 325.77 | 85.66% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|----------------|--------------|----------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 3.00 | 2.95 | 3.70000 | 32.75 | 8.61% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 3.70000 | 15.50 | 4.08% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 48.25 | 12.69% |

Costo Directo Total: 380.31

COSTOS INDIRECTOS

20 % 76.06

Precio Unitario Total 456.37

Son: CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON 37/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉR

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500042
Descrip.: Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 4.70000 | 0.94 | 0.22% |
| 100016 | Encofrado metalico para pozos | Hora | 1.00000 | 1.50 | 4.70000 | 7.05 | 1.62% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 7.99 | 1.83% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|---|---------------|-----------------|---------------|--|---------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | | Total | % |
| 200020 | Hierro Varillas (Corrugado) | kg | 19.20000 | 1.26 | | 24.19 | 5.55% |
| 200021 | Pintura Anticorrosiva | gl | 0.11000 | 13.78 | | 1.52 | 0.35% |
| 200022 | Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 9.63% |
| 200023 | Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 9.63% |
| 200024 | Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra | m3 | 0.45000 | 121.18 | | 54.53 | 12.50% |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 1.18000 | 149.65 | | 176.59 | 40.49% |
| 200026 | Replantillo de Piedra, e=15 cm | m2 | 1.77000 | 7.36 | | 13.03 | 2.99% |
| 200027 | Resina Epóxica | Kg | 1.32000 | 8.69 | | 11.47 | 2.63% |
| 200028 | Mortero Cemento:Arena 1:3 | m3 | 0.01100 | 141.52 | | 1.56 | 0.36% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 366.89 | 84.12% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------|----------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|----------------|--------------|----------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 3.00 | 2.95 | 4.70000 | 41.60 | 9.54% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 4.70000 | 19.69 | 4.51% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 61.29 | 14.05% |

Costo Directo Total: 436.17

COSTOS INDIRECTOS

20 % 87.23

Precio Unitario Total 523.40

Son: QUINIENTOS VEINTE Y TRES CON 40/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500043
Descrip.: Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 6.00000 | 1.20 | 0.24% |
| 100016 | Encofrado metalico para pozos | Hora | 1.00000 | 1.50 | 6.00000 | 9.00 | 1.81% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 10.20 | 2.05% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|---|--------|----------|--------|--|--------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | | Total | % |
| 200020 | Hierro Varillas (Corrugado) | kg | 20.40000 | 1.26 | | 25.70 | 5.18% |
| 200021 | Pintura Anticorrosiva | gl | 0.13000 | 13.78 | | 1.79 | 0.36% |
| 200022 | Tapa de Hormigon D=700 mm Tipo A (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 8.46% |
| 200023 | Brocal prefabricado Tipo A, h=20 cm. (Segun especific. ETAPA) | u | 1.00000 | 42.00 | | 42.00 | 8.46% |
| 200024 | Hormigon Ciclopeo 60% HS y 40% piedra | m3 | 0.45000 | 121.18 | | 54.53 | 10.98% |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 1.43000 | 149.65 | | 214.00 | 43.11% |
| 200026 | Replanto de Piedra, e=15 cm | m2 | 1.77000 | 7.36 | | 13.03 | 2.62% |
| 200027 | Resina Epóxica | Kg | 1.54000 | 8.69 | | 13.38 | 2.70% |
| 200028 | Mortero Cemento:Arena 1:3 | m3 | 0.01100 | 141.52 | | 1.56 | 0.31% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 407.99 | 82.18% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 3.00 | 2.95 | 6.00000 | 53.10 | 10.70% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 6.00000 | 25.14 | 5.06% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 78.24 | 15.76% |

Costo Directo Total: 496.43

COSTOS INDIRECTOS

20 % 99.29

Precio Unitario Total 595.72

Son: QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO CON 72/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500092
Descrip.: Instalación de Malla de seguridad
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 0.02000 | 0.00 | 0.00% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|---------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 1.00 | 2.95 | 0.02000 | 0.06 | 42.86% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 0.02000 | 0.08 | 57.14% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.14 | 100.00% |

Costo Directo Total: 0.14

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.03

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 0.17 |
|------------------------------------|-------------|

Son: CERO CON 17/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500096
Descrip.: Instalación de Conos F-0004
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 0.10000 | 0.02 | 2.70% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.02 | 2.70% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 1.00 | 2.95 | 0.10000 | 0.30 | 40.54% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 0.10000 | 0.42 | 56.76% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.72 | 97.30% |

Costo Directo Total: 0.74

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.15

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 0.89 |
|------------------------------------|-------------|

Son: CERO CON 89/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

Código: 500098
Descripción: Instalación de Cintas B-0001 a B-0005
Unidad: U

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 100004 | Equipo menor | Hora | 1.00000 | 0.20 | 0.00500 | 0.00 | 0.00% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|--------|---------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % | |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 1.00 | 2.95 | 0.00500 | 0.01 | 33.33% | |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 0.00500 | 0.02 | 66.67% | |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | | 0.03 | 100.00% |

Costo Directo Total: 0.03

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.01

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Precio Unitario Total | 0.04 |
|------------------------------------|-------------|

Son: CERO CON 04/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Código: 500087
Descrip.: Instalación de Letrero Informativo Tipo 1 (2.40x1.20 m)
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

| Equipo y herramienta | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------|----------|--------|---------|--------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 401001 | Cadenero | Hora | 5.00000 | 4.19 | 5.00000 | 104.75 | 67.61% |
| Subtotal de Equipo: | | | | | | 104.75 | 67.61% |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------------|--|--------|----------|--------|---------|-------|--------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio | Rendim. | Total | % |
| 200025 | Hormigón Simple 210 Kg/cm2 | m3 | 0.21600 | 149.65 | | 32.32 | 20.86% |
| 200083 | Encofrado Recto para estructuras de hormigón no visto | m2 | 0.48000 | 11.92 | | 5.72 | 3.69% |
| 200084 | Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m | m3 | 0.18000 | 11.45 | | 2.06 | 1.33% |
| Subtotal de Materiales: | | | | | | 40.10 | 25.88% |

| Transporte | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Código | Descripción | Unidad | Cantidad | Tarifa/U | Distancia | Total | % |
| | | | | | | | |
| Subtotal de Transporte: | | | | | | 0.00 | 0.00% |

| Mano de Obra | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|-------|-------|
| Código | Descripción | Número | S.R.H. | Rendim. | Total | % |
| 202001 | Clavo para Const. 1 1/2 (25kg/caja) | 2.00 | 2.95 | 1.00000 | 5.90 | 3.81% |
| 400005 | Albañil (EOD2) | 1.00 | 4.19 | 1.00000 | 4.19 | 2.70% |
| Subtotal de Mano de Obra: | | | | | 10.09 | 6.51% |

Costo Directo Total: 154.94

COSTOS INDIRECTOS

20 % 30.99

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Precio Unitario Total | 185.93 |
|------------------------------------|---------------|

Son: CIENTO OCHENTA Y CINCO CON 93/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

712400.0000

712500.0000

712600.0000

712700.0000

712800.0000

712900.0000

713000.0000

9676200.0000

9676100.0000

9676000.0000

9675900.0000

9675800.0000

712400.0000

712500.0000

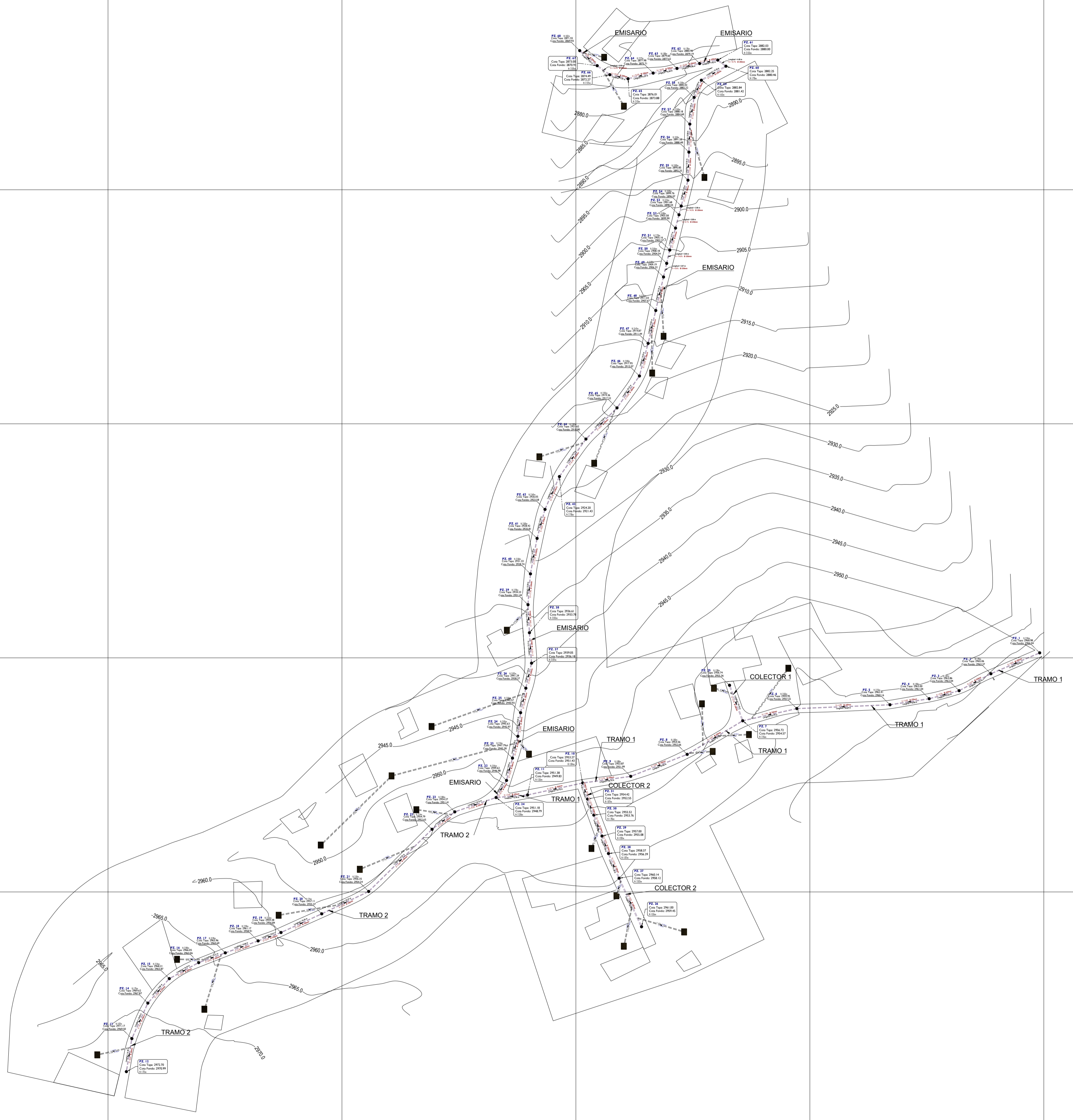
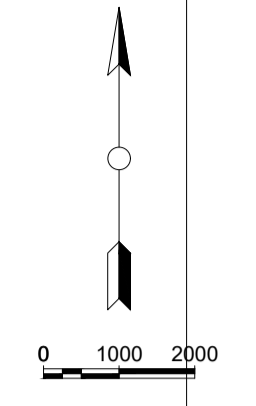
712600.0000

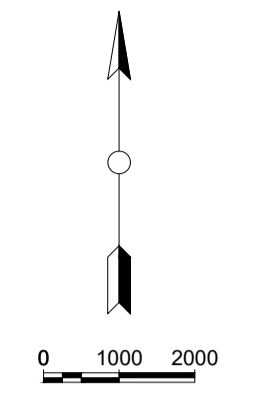
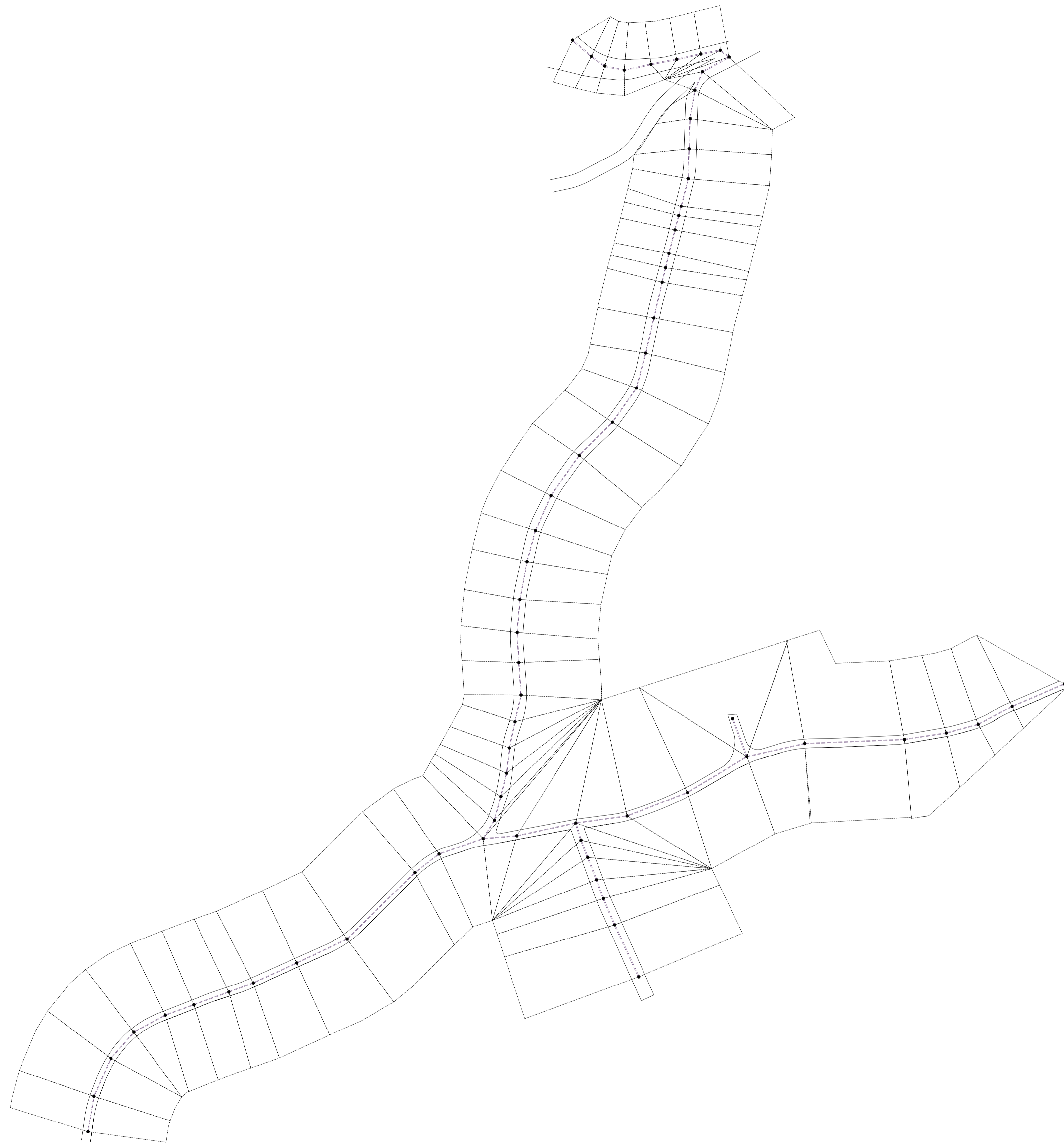
712700.0000

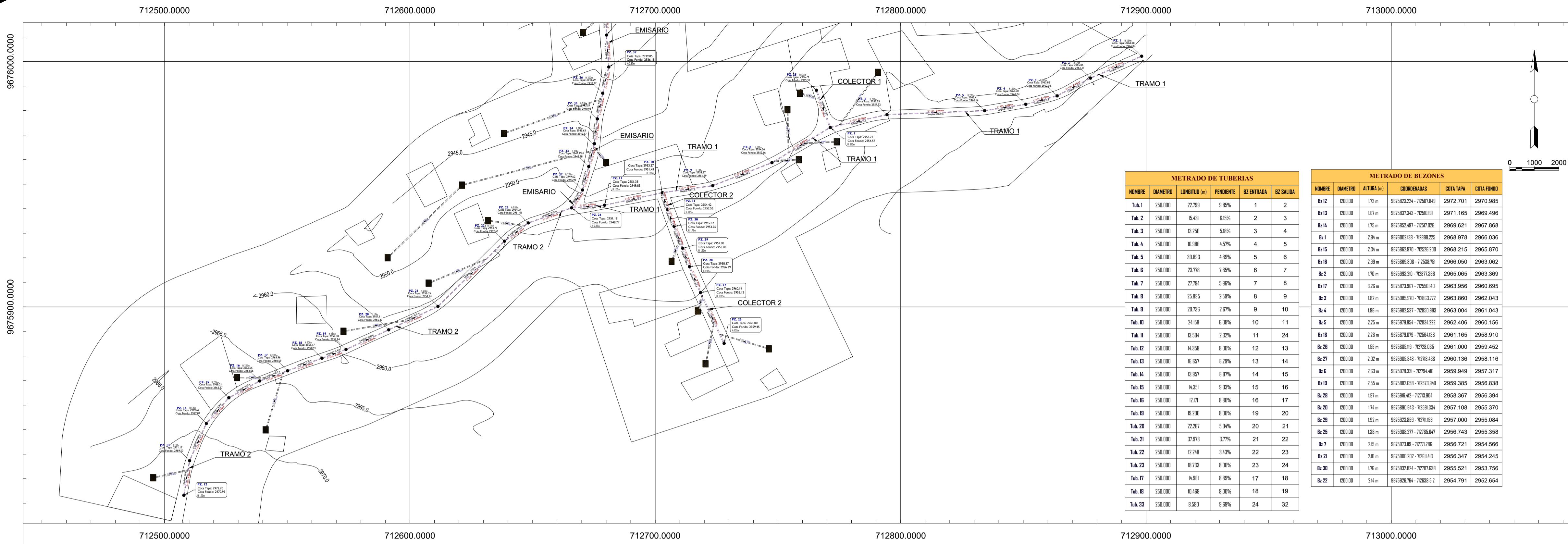
712800.0000

712900.0000

713000.0000



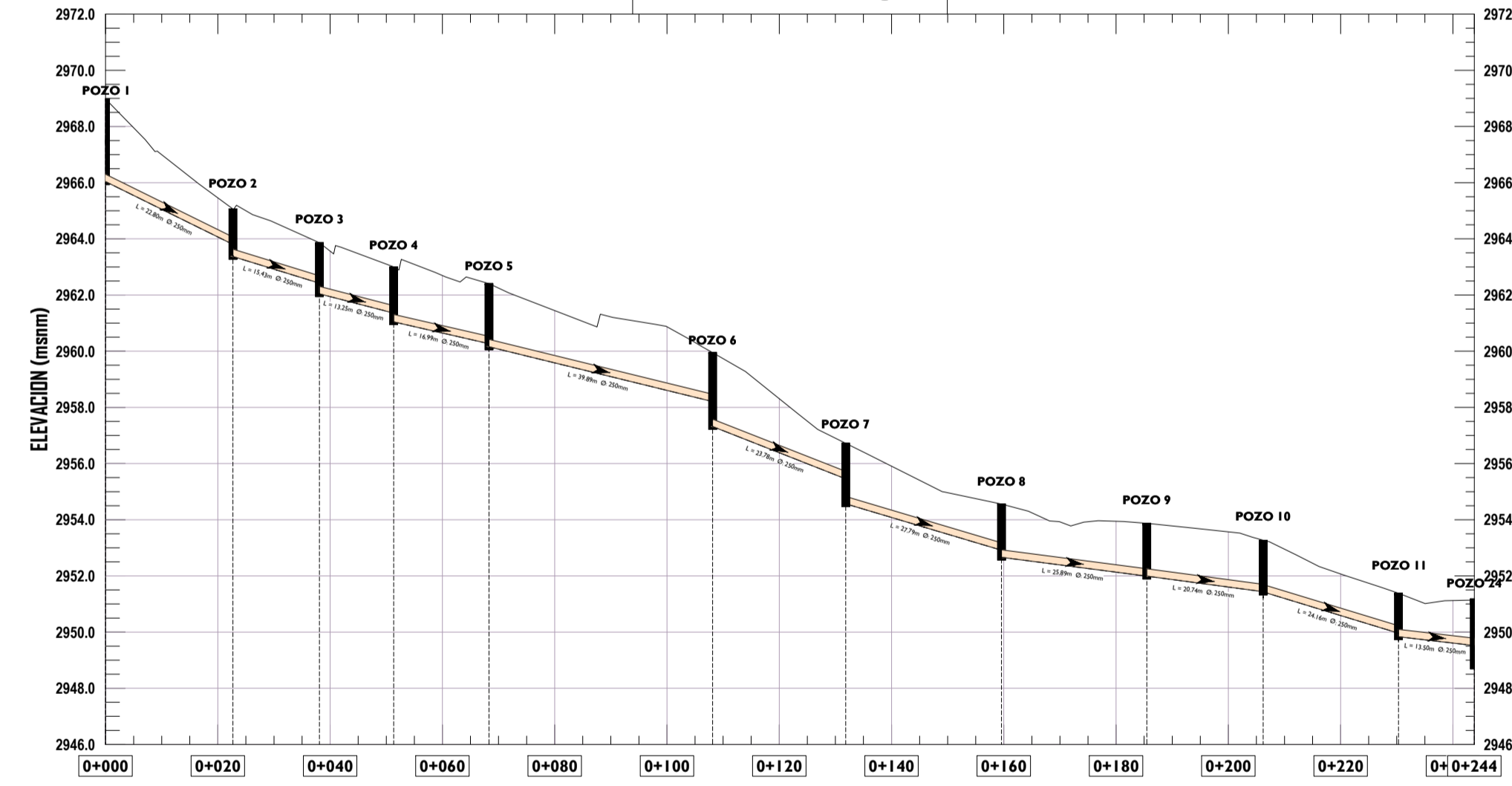




| METRADO DE TUBERIAS | | | | | |
|---------------------|----------|--------------|-----------|------------|-----------|
| NOMBRE | DIAMETRO | LONGITUD (m) | PENDIENTE | EZ ENTRADA | EZ SALIDA |
| Tub. 1 | 250.000 | 22.780 | 0.85% | 1 | 2 |
| Tub. 2 | 250.000 | 6.430 | 0.6% | 2 | 3 |
| Tub. 3 | 250.000 | 0.250 | 0.8% | 3 | 4 |
| Tub. 4 | 250.000 | 16.966 | 4.57% | 4 | 5 |
| Tub. 5 | 250.000 | 30.833 | 4.89% | 5 | 6 |
| Tub. 6 | 250.000 | 23.776 | 7.85% | 6 | 7 |
| Tub. 7 | 250.000 | 27.784 | 5.89% | 7 | 8 |
| Tub. 8 | 250.000 | 25.835 | 2.95% | 8 | 9 |
| Tub. 9 | 250.000 | 20.758 | 2.67% | 9 | 10 |
| Tub. 10 | 250.000 | 24.458 | 0.08% | 10 | 11 |
| Tub. 11 | 250.000 | 0.304 | 2.32% | 11 | 24 |
| Tub. 12 | 250.000 | 14.358 | 0.07% | 12 | 13 |
| Tub. 13 | 250.000 | 6.637 | 0.29% | 13 | 14 |
| Tub. 14 | 250.000 | 0.957 | 0.67% | 14 | 15 |
| Tub. 15 | 250.000 | 14.352 | 0.07% | 15 | 16 |
| Tub. 16 | 250.000 | 0.271 | 0.00% | 16 | 17 |
| Tub. 18 | 250.000 | 0.200 | 0.00% | 19 | 20 |
| Tub. 20 | 250.000 | 22.287 | 0.04% | 20 | 21 |
| Tub. 21 | 250.000 | 37.573 | 0.77% | 21 | 22 |
| Tub. 22 | 250.000 | 12.248 | 3.47% | 22 | 23 |
| Tub. 23 | 250.000 | 10.723 | 0.07% | 23 | 24 |
| Tub. 17 | 250.000 | 14.361 | 0.80% | 17 | 18 |
| Tub. 19 | 250.000 | 10.468 | 0.07% | 18 | 19 |
| Tub. 23 | 250.000 | 0.580 | 0.89% | 24 | 32 |

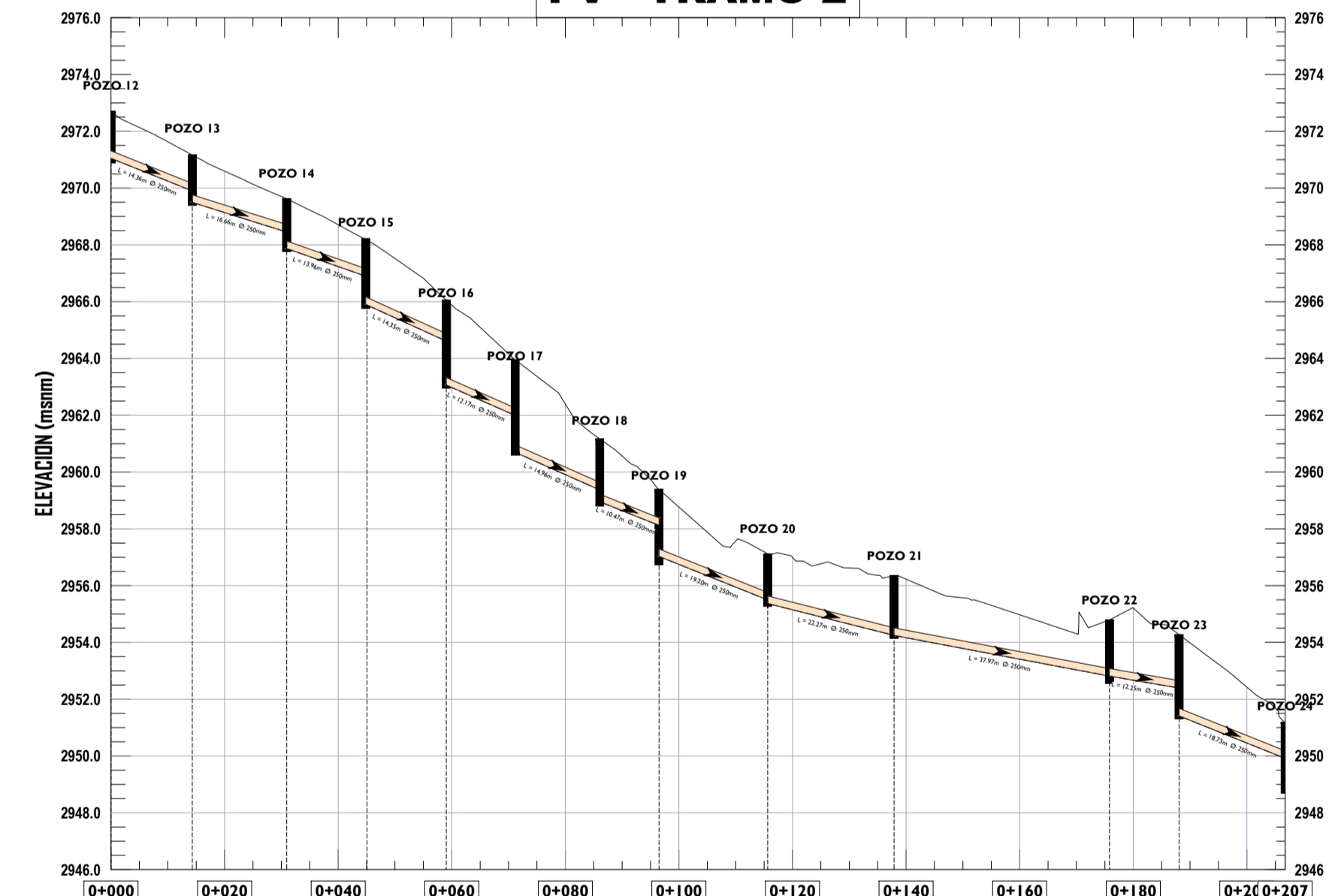
| METRADO DE BUZONES | | | | | |
|--------------------|----------|------------|-------------------------|-----------|------------|
| NOMBRE | DIAMETRO | ALTURA (m) | COORDENADAS | COTA TAPA | COTA FONDO |
| Bz. 12 | 1000.00 | 1.72m | 9675822.274 - 70207.043 | 2972.701 | 2970.985 |
| Bz. 13 | 1000.00 | 1.87m | 9675827.343 - 70200.018 | 2971.165 | 2969.496 |
| Bz. 14 | 1000.00 | 1.75m | 9675832.407 - 70207.025 | 2969.621 | 2967.868 |
| Bz. 15 | 1000.00 | 2.34m | 9675837.038 - 70209.225 | 2968.978 | 2966.036 |
| Bz. 16 | 1000.00 | 2.34m | 9675842.270 - 70209.220 | 2968.215 | 2965.870 |
| Bz. 18 | 1000.00 | 2.88m | 9675848.808 - 70208.751 | 2966.050 | 2963.062 |
| Bz. 2 | 1000.00 | 1.76m | 9675853.202 - 70207.289 | 2965.065 | 2963.369 |
| Bz. 17 | 1000.00 | 2.32m | 9675858.937 - 70209.140 | 2963.956 | 2960.695 |
| Bz. 3 | 1000.00 | 1.82m | 9675863.970 - 70209.172 | 2963.860 | 2962.043 |
| Bz. 4 | 1000.00 | 1.85m | 9675869.537 - 70209.893 | 2963.004 | 2961.043 |
| Bz. 5 | 1000.00 | 2.23m | 9675874.954 - 70209.122 | 2962.408 | 2960.156 |
| Bz. 19 | 1000.00 | 2.28m | 9675879.979 - 70209.438 | 2961.165 | 2958.910 |
| Bz. 26 | 1000.00 | 1.55m | 9675885.189 - 70208.825 | 2961.000 | 2959.452 |
| Bz. 27 | 1000.00 | 2.02m | 9675890.848 - 70208.438 | 2960.136 | 2958.116 |
| Bz. 6 | 1000.00 | 2.53m | 9675895.338 - 70209.440 | 2959.949 | 2957.317 |
| Bz. 15 | 1000.00 | 2.55m | 9675898.858 - 70209.840 | 2959.385 | 2956.838 |
| Bz. 28 | 1000.00 | 1.97m | 9675903.427 - 70209.384 | 2958.367 | 2956.394 |
| Bz. 20 | 1000.00 | 1.74m | 9675908.645 - 70209.124 | 2957.108 | 2955.370 |
| Bz. 29 | 1000.00 | 1.92m | 9675913.859 - 70209.633 | 2957.000 | 2955.084 |
| Bz. 25 | 1000.00 | 1.89m | 9675918.977 - 70209.647 | 2956.743 | 2955.358 |
| Bz. 7 | 1000.00 | 2.5m | 9675923.918 - 70209.289 | 2956.721 | 2954.566 |
| Bz. 21 | 1000.00 | 2.00m | 9675928.922 - 70209.443 | 2956.347 | 2954.245 |
| Bz. 20 | 1000.00 | 1.76m | 9675933.934 - 70209.638 | 2955.521 | 2953.756 |
| Bz. 22 | 1000.00 | 2.4m | 9675938.954 - 70209.102 | 2954.791 | 2952.654 |

PV - TRAMO 1

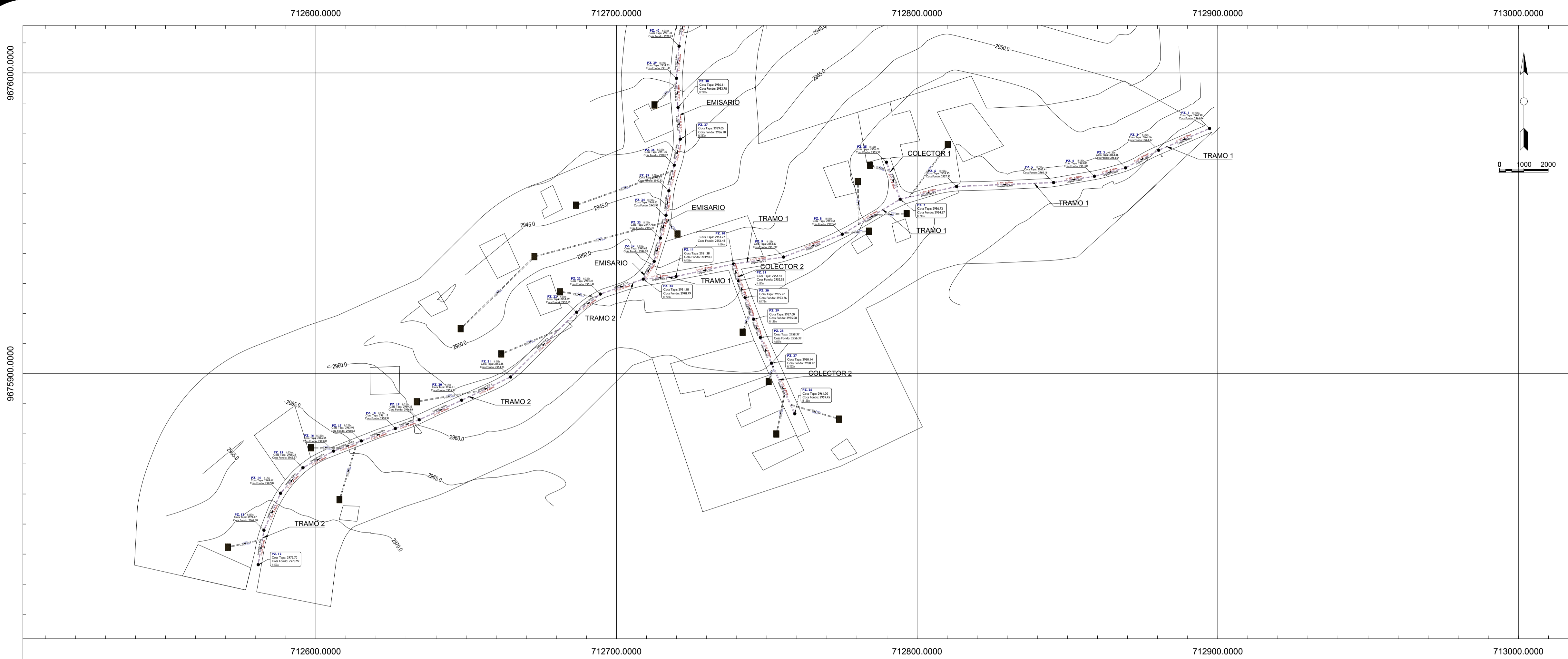


| | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | 0+180 | 0+200 | 0+220 | 0+244 |
|-----------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| COTA TERRENO | 2968.98 | 2965.46 | 2963.37 | 2962.86 | 2961.45 | 2960.87 | 2958.31 | 2955.91 | 2954.54 | 2953.94 | 2953.57 | 2952.07 | 2951.18 |
| ALTURA CORTE | 2.94 | 1.39 | 1.26 | 1.62 | 1.86 | 2.16 | 1.92 | 1.83 | 1.68 | 1.81 | 1.96 | 1.48 | 1.51 |
| COTA DE TAPA | 2966.04 | 2963.37 | 2962.56 | 2962.00 | 2960.41 | 2959.95 | 2957.32 | 2954.57 | 2953.56 | 2953.87 | 2953.27 | 2951.88 | 2951.18 |
| COTA FONDO ESTRUCTURA | 2966.04 | 2963.37 | 2962.56 | 2962.00 | 2960.41 | 2959.95 | 2957.32 | 2954.57 | 2953.56 | 2953.87 | 2953.27 | 2951.88 | 2951.18 |
| COTA ENTRADA TUBERIA | | 2963.81 | 2963.38 | 2962.05 | 2961.05 | 2960.16 | 2957.32 | 2954.57 | 2953.56 | 2953.87 | 2953.27 | 2951.88 | 2951.18 |
| COTA SALIDA TUBERIA | | 2963.81 | 2962.43 | 2961.36 | 2960.37 | 2959.48 | 2956.64 | 2953.89 | 2952.88 | 2953.19 | 2952.59 | 2951.20 | 2950.50 |
| ALTURA POZO | 2.94 | 1.68 | 1.81 | 1.60 | 1.35 | 1.49 | 1.54 | 1.49 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.48 |
| DISTANCIA ACOMULADA | 0.00 | 23.69 | 38.09 | 51.32 | 68.39 | 108.14 | 131.84 | 158.59 | 185.47 | 206.20 | 230.31 | 248.81 | 266.73 |
| PENDIENTE LONGITUD | 0.00% | 2.58% en 22.69m | 2.15% en 14.40m | 2.15% en 12.71m | 4.52% en 14.96m | 4.45% en 16.91m | 2.88% en 21.70m | 4.45% en 21.70m | 2.41% en 21.88m | 4.45% en 21.88m | 2.15% en 21.88m | 2.15% en 16.91m | 4.45% en 16.91m |
| | Pz. 1 | Pz. 2 | Pz. 3 | Pz. 4 | Pz. 5 | Pz. 6 | Pz. 7 | Pz. 8 | Pz. 9 | Pz. 10 | Pz. 11 | Pz. 24 | |

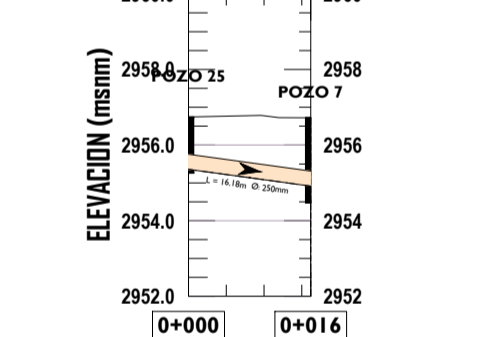
PV - TRAMO 2



| | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | 0+180 | 0+207 | | |
|-----------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| COTA TERRENO | 2972.70 | 2970.00 | 2968.71 | 2966.88 | 2964.39 | 2962.76 | 2960.00 | 2956.33 | 2954.97 | 2953.21 | 2952.42 | | |
| ALTURA CORTE | 1.65 | 1.46 | 1.47 | 2.90 | 2.48 | 2.02 | 1.85 | 2.06 | 1.56 | 2.54 | 1.97 | | |
| COTA DE TAPA | 2972.70 | 2970.00 | 2968.71 | 2966.88 | 2964.39 | 2962.76 | 2960.00 | 2956.33 | 2954.97 | 2953.21 | 2952.42 | | |
| COTA FONDO ESTRUCTURA | 2970.99 | 2969.50 | 2967.87 | 2965.87 | 2963.07 | 2960.69 | 2958.38 | 2954.24 | 2953.35 | 2951.41 | 2950.50 | | |
| COTA ENTRADA TUBERIA | | 2970.00 | 2968.46 | 2966.88 | 2964.39 | 2962.00 | 2958.96 | 2954.76 | 2953.88 | 2951.82 | 2950.91 | | |
| COTA SALIDA TUBERIA | | 2969.91 | 2968.46 | 2966.88 | 2964.39 | 2962.00 | 2958.96 | 2954.76 | 2953.88 | 2951.82 | 2950.91 | | |
| ALTURA POZO | 1.715 | 1.609 | 1.733 | 2.345 | 2.088 | 1.761 | 1.738 | 2.102 | 1.860 | 2.394 | 1.518 | | |
| DISTANCIA ACOMULADA | 0.00 | 14.31 | 30.94 | 44.83 | 59.00 | 71.16 | 86.00 | 96.49 | 115.63 | 137.87 | 175.82 | | |
| PENDIENTE LONGITUD | 0.00% | 4.86% en 14.31m | 4.52% en 14.64m | 4.67% en 13.89m | 4.60% en 14.16m | 4.48% en 14.16m | 4.48% en 14.16m | 4.48% en 14.16m | 4.48% en 14.16m | 4.48% en 14.16m | 4.48% en 14.16m | | |
| | Pz. 12 | Pz. 13 | Pz. 14 | Pz. 15 | Pz. 16 | Pz. 17 | Pz. 18 | Pz. 19 | Pz. 20 | Pz. 21 | Pz. 22 | Pz. 23 | Pz. 24 |

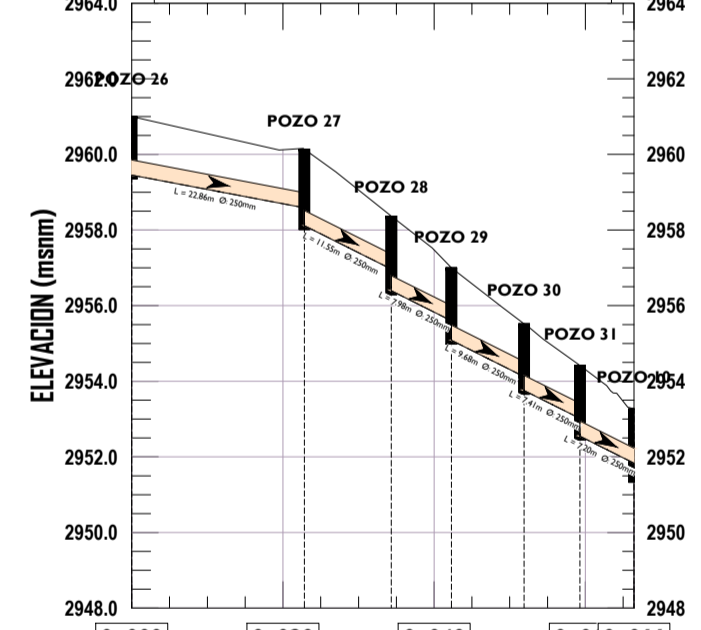


PV - colector 1



| | |
|-----------------------|---------|
| COTA TERRENO | 2956.74 |
| ALTURA CORTE | 1.38 |
| COTA DE TAPA | 2956.72 |
| COTA FONDO ESTRUCTURA | 2955.36 |
| COTA ENTRADA TUBERÍA | 2955.43 |
| COTA SALIDA TUBERÍA | 2954.57 |
| ALTURA POZO | 1.38 |
| DISTANCIA ACOMULADA | 16.17 |
| PENDIENTE LONGITUD | 1.38% |

PV - colector 2



| | |
|-----------------------|---------|
| COTA TERRENO | 2961.00 |
| ALTURA CORTE | 1.54 |
| COTA DE TAPA | 2961.00 |
| COTA FONDO ESTRUCTURA | 2959.46 |
| COTA ENTRADA TUBERÍA | 2959.46 |
| COTA SALIDA TUBERÍA | 2958.92 |
| ALTURA POZO | 1.54 |
| DISTANCIA ACOMULADA | 66.44 |
| PENDIENTE LONGITUD | 1.54% |

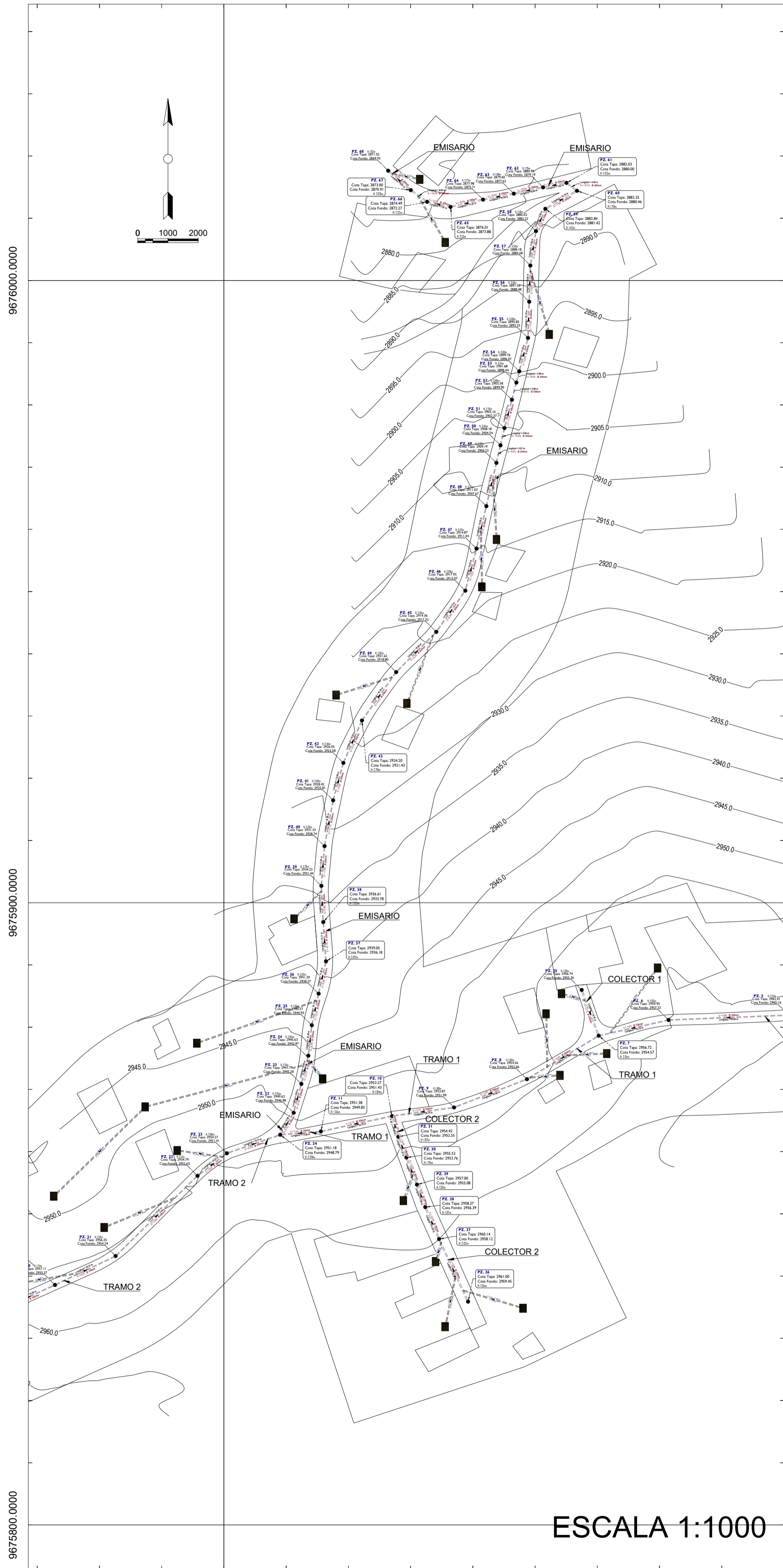
| METRADO DE BUZONES | | | | | |
|--------------------|----------|------------|-------------------------|-----------|------------|
| NOMBRE | DIAMETRO | ALTURA (m) | COORDENADAS | COTA TAPA | COTA FONDO |
| Bz 8 | 1000.00 | 1.90 m | 9675558.758 - 70741.547 | 2954.558 | 2952.662 |
| Bz 31 | 1000.00 | 1.87 m | 9675538.885 - 70704.953 | 2954.419 | 2952.548 |
| Bz 23 | 1000.00 | 2.86 m | 9675634.725 - 70748.274 | 2954.273 | 2951.413 |
| Bz 9 | 1000.00 | 1.88 m | 9675948.378 - 70723.420 | 2953.872 | 2951.990 |
| Bz 10 | 1000.00 | 1.84 m | 9675946.543 - 70782.886 | 2953.272 | 2951.428 |
| Bz 11 | 1000.00 | 1.55 m | 9675944.431 - 70778.321 | 2951.383 | 2949.834 |
| Bz 24 | 1000.00 | 2.39 m | 9675940.338 - 70783.865 | 2951.183 | 2948.789 |
| Bz 32 | 1000.00 | 2.84 m | 9675947.035 - 70770.332 | 2949.622 | 2946.984 |
| Bz 33 | 1000.00 | 2.51 m | 9675951.079 - 70772.885 | 2947.787 | 2945.275 |
| Bz 34 | 1000.00 | 2.85 m | 9675988.504 - 70775.885 | 2945.625 | 2942.970 |
| Bz 35 | 1000.00 | 2.84 m | 9675976.588 - 70776.332 | 2943.569 | 2940.927 |
| Bz 38 | 1000.00 | 3.02 m | 9675987.042 - 70778.588 | 2941.286 | 2938.270 |
| Bz 37 | 1000.00 | 2.87 m | 9675997.737 - 70789.029 | 2939.053 | 2936.180 |
| Bz 38 | 1000.00 | 2.83 m | 9676007.745 - 70790.022 | 2936.613 | 2933.778 |
| Bz 39 | 1000.00 | 2.78 m | 9676022.722 - 70779.486 | 2934.230 | 2931.437 |
| Bz 40 | 1000.00 | 2.58 m | 9676033.888 - 70780.582 | 2931.327 | 2928.744 |
| Bz 41 | 1000.00 | 2.60 m | 9676059.039 - 70783.390 | 2928.418 | 2925.815 |
| Bz 42 | 1000.00 | 2.46 m | 9676063.485 - 70786.775 | 2926.048 | 2923.584 |
| Bz 43 | 1000.00 | 2.78 m | 9676077.452 - 70789.940 | 2924.201 | 2921.426 |
| Bz 44 | 1000.00 | 2.82 m | 9676093.471 - 70794.258 | 2921.620 | 2918.798 |
| Bz 45 | 1000.00 | 2.05 m | 9676098.779 - 70791.541 | 2919.365 | 2917.319 |
| Bz 46 | 1000.00 | 2.88 m | 9676109.488 - 70777.944 | 2917.952 | 2915.073 |
| Bz 47 | 1000.00 | 3.42 m | 9676124.346 - 70780.848 | 2914.866 | 2911.444 |
| Bz 48 | 1000.00 | 3.25 m | 9676148.387 - 70781.111 | 2911.025 | 2907.673 |

| METRADO DE BUZONES | | | | | |
|--------------------|----------|------------|-------------------------|-----------|------------|
| NOMBRE | DIAMETRO | ALTURA (m) | COORDENADAS | COTA TAPA | COTA FONDO |
| Bz 48 | 1200.00 | 2.97 m | 9676822.717 - 70727.436 | 2909.194 | 2906.224 |
| Bz 50 | 1200.00 | 3.64 m | 9676888.524 - 70738.784 | 2908.178 | 2904.541 |
| Bz 51 | 1200.00 | 2.79 m | 9676974.021 - 70740.055 | 2905.157 | 2902.370 |
| Bz 52 | 1200.00 | 3.88 m | 9676983.808 - 70742.557 | 2903.583 | 2899.901 |
| Bz 53 | 1200.00 | 3.24 m | 9676988.290 - 70744.040 | 2901.685 | 2898.444 |
| Bz 54 | 1200.00 | 3.63 m | 9676993.074 - 70745.065 | 2899.761 | 2896.068 |
| Bz 55 | 1200.00 | 3.80 m | 9676994.082 - 70747.896 | 2895.847 | 2892.249 |
| Bz 56 | 1200.00 | 3.00 m | 9676996.050 - 70748.288 | 2891.581 | 2888.477 |
| Bz 57 | 1200.00 | 3.50 m | 9676998.095 - 70748.680 | 2888.184 | 2884.682 |
| Bz 58 | 1200.00 | 2.81 m | 9676998.439 - 70750.525 | 2885.022 | 2882.216 |
| Bz 59 | 1200.00 | 1.42 m | 9676946.786 - 70753.616 | 2882.842 | 2880.420 |
| Bz 60 | 1200.00 | 1.70 m | 9676953.758 - 70764.096 | 2882.254 | 2880.464 |
| Bz 61 | 1200.00 | 2.03 m | 9676955.398 - 70769.040 | 2882.025 | 2879.998 |
| Bz 62 | 1200.00 | 1.79 m | 9676953.960 - 70752.878 | 2880.984 | 2879.191 |
| Bz 63 | 1200.00 | 1.98 m | 9676951.888 - 70743.865 | 2879.601 | 2877.621 |
| Bz 64 | 1200.00 | 2.27 m | 9676943.834 - 70733.000 | 2877.983 | 2875.711 |
| Bz 65 | 1200.00 | 2.00 m | 9676947.423 - 70722.250 | 2876.009 | 2873.882 |
| Bz 66 | 1200.00 | 2.22 m | 9676943.021 - 70734.508 | 2874.489 | 2872.269 |
| Bz 67 | 1200.00 | 2.08 m | 9676953.982 - 70709.030 | 2873.003 | 2870.913 |
| Bz 68 | 1200.00 | 1.67 m | 9676959.485 - 70709.643 | 2871.551 | 2869.926 |

| METRADO DE TUBERIAS | | | | | |
|---------------------|----------|--------------|-----------|------------|-----------|
| NOMBRE | DIAMETRO | LONGITUD (m) | PENDIENTE | BZ ENTRADA | BZ SALIDA |
| Tub 24 | 250.000 | 9.950 | 10.29% | 32 | 33 |
| Tub 38 | 250.000 | 10.050 | 9.78% | 34 | 35 |
| Tub 38 | 250.000 | 10.023 | 9.87% | 36 | 37 |
| Tub 40 | 250.000 | 12.850 | 9.85% | 38 | 39 |
| Tub 42 | 250.000 | 15.504 | 10.06% | 40 | 41 |
| Tub 44 | 250.000 | 15.388 | 9.89% | 42 | 43 |
| Tub 45 | 250.000 | 18.897 | 9.26% | 43 | 44 |
| Tub 46 | 250.000 | 18.838 | 8.89% | 44 | 45 |
| Tub 24 | 250.000 | 18.179 | 2.75% | 25 | 7 |
| Tub 61 | 250.000 | 12.100 | 7.92% | 59 | 60 |
| Tub 62 | 250.000 | 4.388 | 10.86% | 60 | 61 |
| Tub 63 | 250.000 | 7.917 | 10.55% | 61 | 62 |
| Tub 64 | 250.000 | 9.855 | 10.00% | 62 | 63 |
| Tub 65 | 250.000 | 10.438 | 10.00% | 63 | 64 |
| Tub 66 | 250.000 | 11.073 | 10.00% | 64 | 65 |
| Tub 67 | 250.000 | 7.966 | 10.00% | 65 | 66 |
| Tub 68 | 250.000 | 6.686 | 10.00% | 66 | 67 |
| Tub 69 | 250.000 | 9.912 | 10.00% | 67 | 68 |
| Tub 52 | 250.000 | 5.802 | 14.88% | 50 | 51 |
| Tub 55 | 250.000 | 3.912 | 14.93% | 53 | 54 |

| METRADO DE TUBERIAS | | | | | |
|---------------------|----------|--------------|-----------|------------|-----------|
| NOMBRE | DIAMETRO | LONGITUD (m) | PENDIENTE | BZ ENTRADA | BZ SALIDA |
| Tub 25 | 250.000 | 5.883 | 8.06% | 52 | 53 |
| Tub 26 | 250.000 | 22.859 | 3.78% | 26 | 27 |
| Tub 27 | 250.000 | 11.554 | 10.00% | 27 | 28 |
| Tub 29 | 250.000 | 7.979 | 10.00% | 28 | 29 |
| Tub 30 | 250.000 | 9.877 | 10.00% | 29 | 30 |
| Tub 31 | 250.000 | 7.405 | 10.00% | 30 | 31 |
| Tub 32 | 250.000 | 7.188 | 10.00% | 31 | 10 |
| Tub 24 | 250.000 | 18.179 | 2.75% | 25 | 7 |
| Tub 61 | 250.000 | 12.100 | 7.92% | 59 | 60 |
| Tub 62 | 250.000 | 4.388 | 10.86% | 60 | 61 |
| Tub 63 | 250.000 | 7.917 | 10.55% | 61 | 62 |
| Tub 64 | 250.000 | 9.855 | 10.00% | 62 | 63 |
| Tub 65 | 250.000 | 10.438 | 10.00% | 63 | 64 |
| Tub 66 | 250.000 | 11.073 | 10.00% | 64 | 65 |
| Tub 67 | 250.000 | 7.966 | 10.00% | 65 | 66 |
| Tub 68 | 250.000 | 6.686 | 10.00% | 66 | 67 |
| Tub 69 | 250.000 | 9.912 | 10.00% | 67 | 68 |
| Tub 52 | 250.000 | 5.802 | 14.88% | 50 | 51 |
| Tub 55 | 250.000 | 3.912 | 14.93% | 53 | 54 |

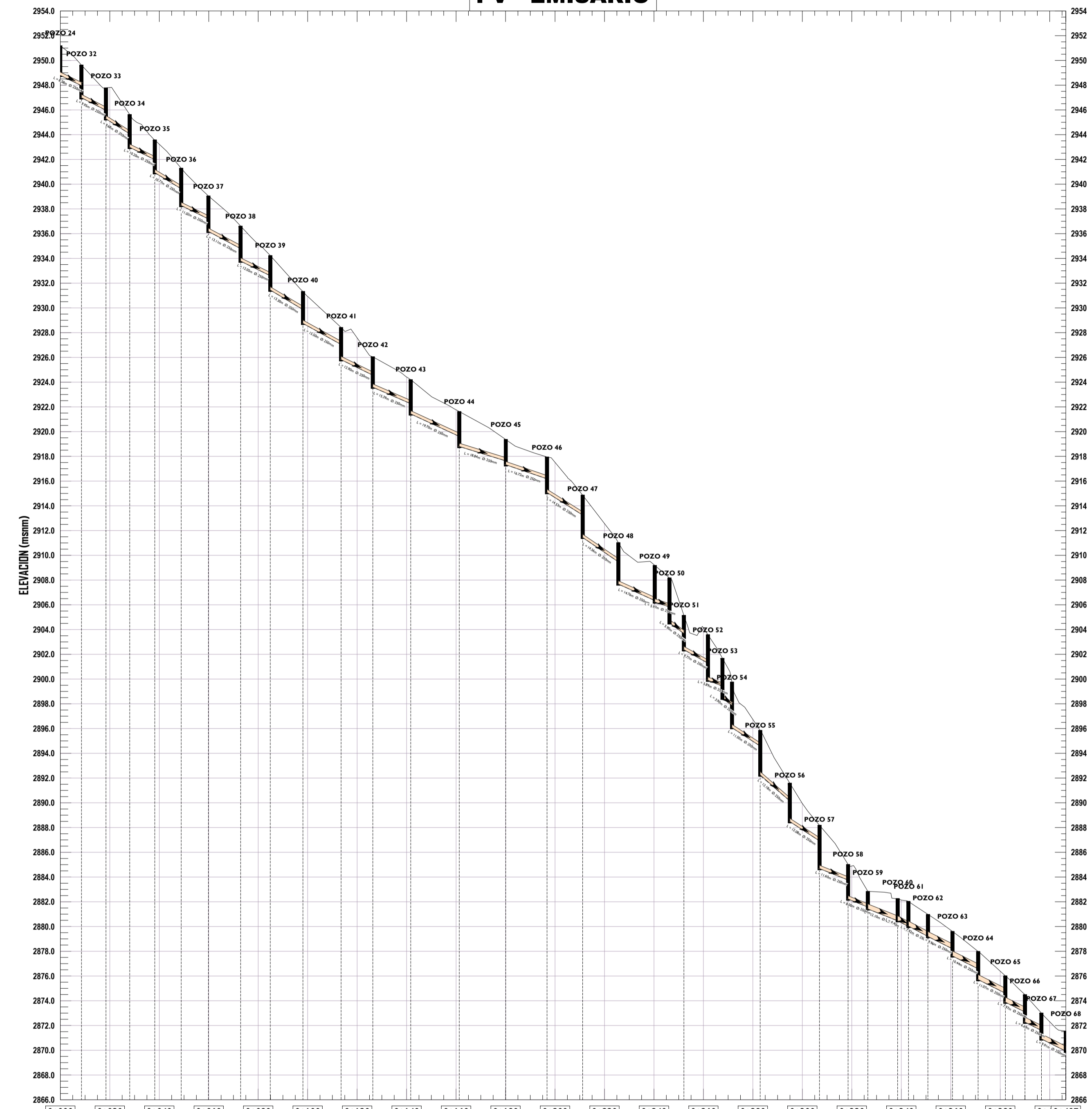
712700.0000



ESCALA 1:1000

712700.0000

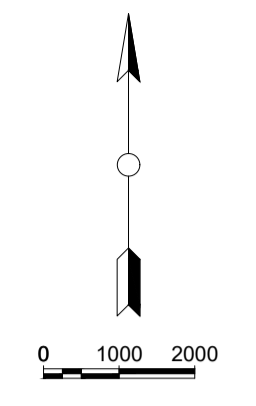
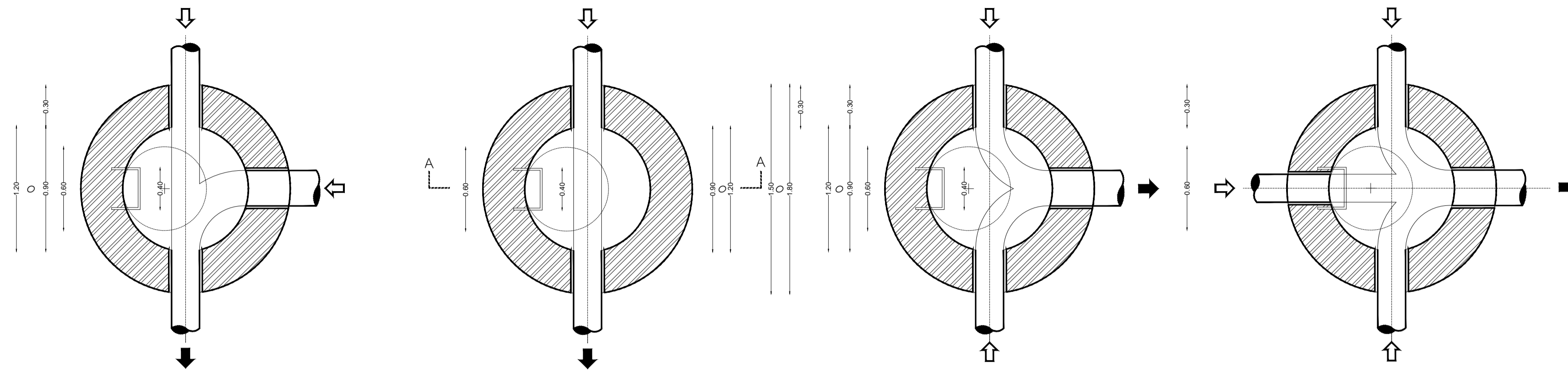
PV - EMISARIO



| ESTACION | COTA FERRENO | ALTURA CORTE | COTA DE TAPA | ITA FONDO TUBERIA | ITA SALIDA TUBERIA | ALTURA POZO | INSTANCIA COMULADA | ENDIENTE LONGITUD |
|----------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| 0+000 | 2951.18 | 2.39 | 2948.79 | 2951.18 | 2948.79 | 2.39 | 0.00 | 0.00 |
| 0+020 | 2946.62 | 2.39 | 2944.23 | 2946.62 | 2944.23 | 2.39 | 8.54 | -6.38 |
| 0+040 | 2941.81 | 2.73 | 2939.08 | 2941.81 | 2939.08 | 2.73 | 18.44 | -3.51 |
| 0+060 | 2945.63 | 2.53 | 2943.10 | 2945.63 | 2943.10 | 2.53 | 28.04 | -2.65 |
| 0+080 | 2939.03 | 2.86 | 2936.17 | 2939.03 | 2936.17 | 2.86 | 38.19 | -2.64 |
| 0+100 | 2935.13 | 2.65 | 2932.48 | 2935.13 | 2932.48 | 2.65 | 48.89 | -3.01 |
| 0+120 | 2930.92 | 2.39 | 2928.53 | 2930.92 | 2928.53 | 2.39 | 59.86 | -2.87 |
| 0+140 | 2927.57 | 2.39 | 2925.18 | 2927.57 | 2925.18 | 2.39 | 72.89 | -2.83 |
| 0+160 | 2924.41 | 2.03 | 2922.38 | 2924.41 | 2922.38 | 2.03 | 84.89 | -2.79 |
| 0+180 | 2921.76 | 1.73 | 2919.03 | 2921.76 | 2919.03 | 1.73 | 96.10 | -2.50 |
| 0+200 | 2919.37 | 1.85 | 2917.52 | 2919.37 | 2917.52 | 1.85 | 113.51 | -2.60 |
| 0+220 | 2917.52 | 2.33 | 2915.19 | 2917.52 | 2915.19 | 2.33 | 126.34 | -2.44 |
| 0+240 | 2915.15 | 2.03 | 2913.12 | 2915.15 | 2913.12 | 2.03 | 141.67 | -2.75 |
| 0+260 | 2912.76 | 2.03 | 2910.73 | 2912.76 | 2910.73 | 2.03 | 161.28 | -2.82 |
| 0+280 | 2910.37 | 1.73 | 2908.64 | 2910.37 | 2908.64 | 1.73 | 180.09 | -2.04 |
| 0+300 | 2907.95 | 2.85 | 2905.10 | 2907.95 | 2905.10 | 2.85 | 196.77 | -2.87 |
| 0+320 | 2904.89 | 2.33 | 2902.56 | 2904.89 | 2902.56 | 2.33 | 211.18 | -3.42 |
| 0+340 | 2901.84 | 2.03 | 2899.81 | 2901.84 | 2899.81 | 2.03 | 225.61 | -3.50 |
| 0+360 | 2898.89 | 2.87 | 2896.02 | 2901.84 | 2896.02 | 2.87 | 240.31 | -3.97 |
| 0+380 | 2895.84 | 2.64 | 2893.20 | 2901.84 | 2893.20 | 2.64 | 246.27 | -3.67 |
| 0+400 | 2892.79 | 1.77 | 2890.02 | 2901.84 | 2890.02 | 1.77 | 252.11 | -2.78 |
| 0+407 | 2889.74 | 1.77 | 2886.97 | 2901.84 | 2886.97 | 1.77 | 261.82 | -3.65 |
| 0+407 | 2886.89 | 2.87 | 2884.02 | 2901.84 | 2884.02 | 2.87 | 267.69 | -3.20 |
| 0+407 | 2883.14 | 2.03 | 2881.11 | 2901.84 | 2881.11 | 2.03 | 272.99 | -3.07 |
| 0+407 | 2879.70 | 2.87 | 2876.83 | 2901.84 | 2876.83 | 2.87 | 278.96 | -3.00 |
| 0+407 | 2876.39 | 2.03 | 2873.36 | 2901.84 | 2873.36 | 2.03 | 284.68 | -2.99 |
| 0+407 | 2873.00 | 2.03 | 2870.00 | 2901.84 | 2870.00 | 2.03 | 290.01 | -3.21 |
| 0+407 | 2869.55 | 2.03 | 2866.52 | 2901.84 | 2866.52 | 2.03 | 296.66 | -2.91 |
| 0+407 | 2866.00 | 2.03 | 2863.00 | 2901.84 | 2863.00 | 2.03 | 303.53 | -2.62 |

ESCALA 1:1250

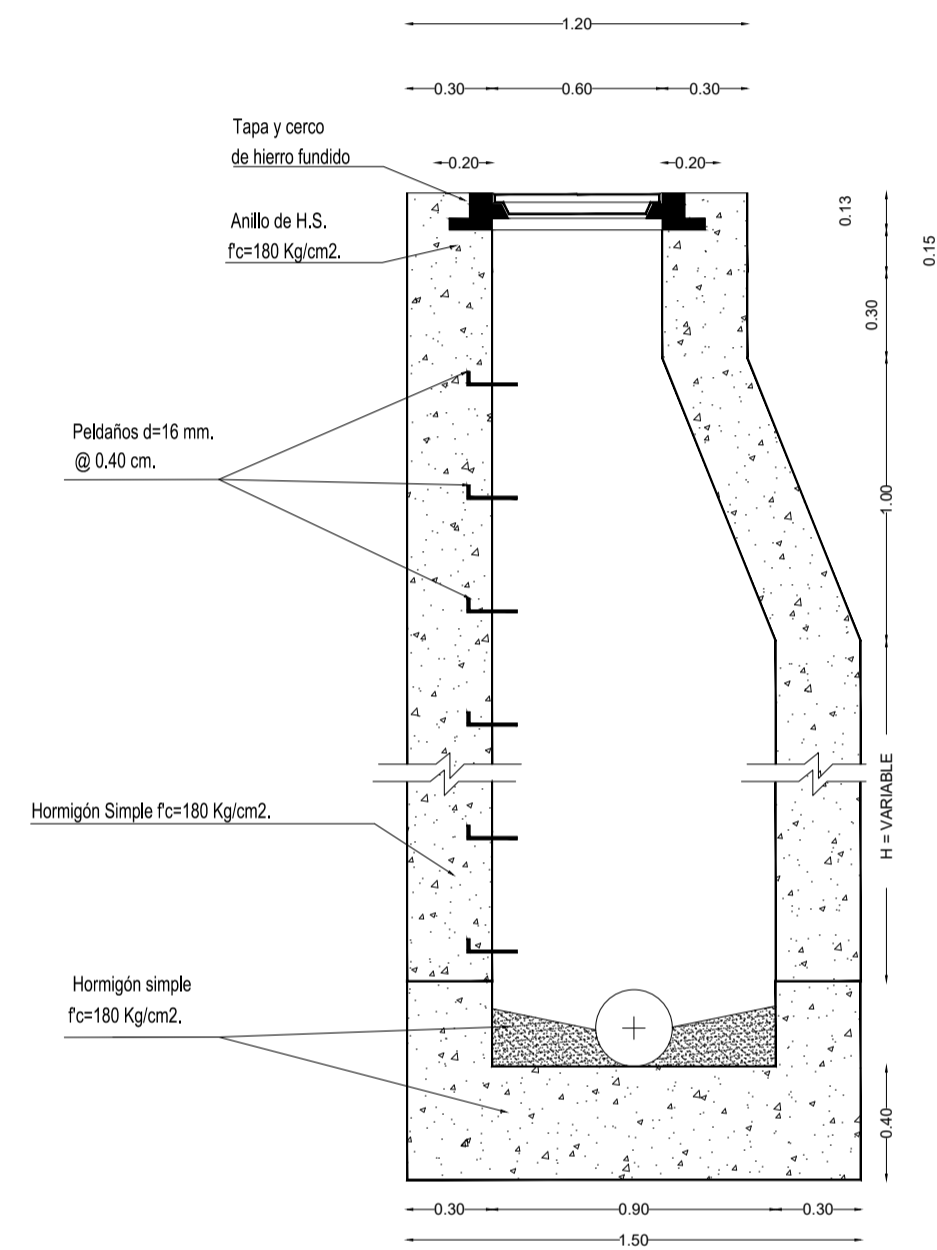
POZO DE REVISION (EMPALMES DE DOS, TRES Y CUATRO CANALES)



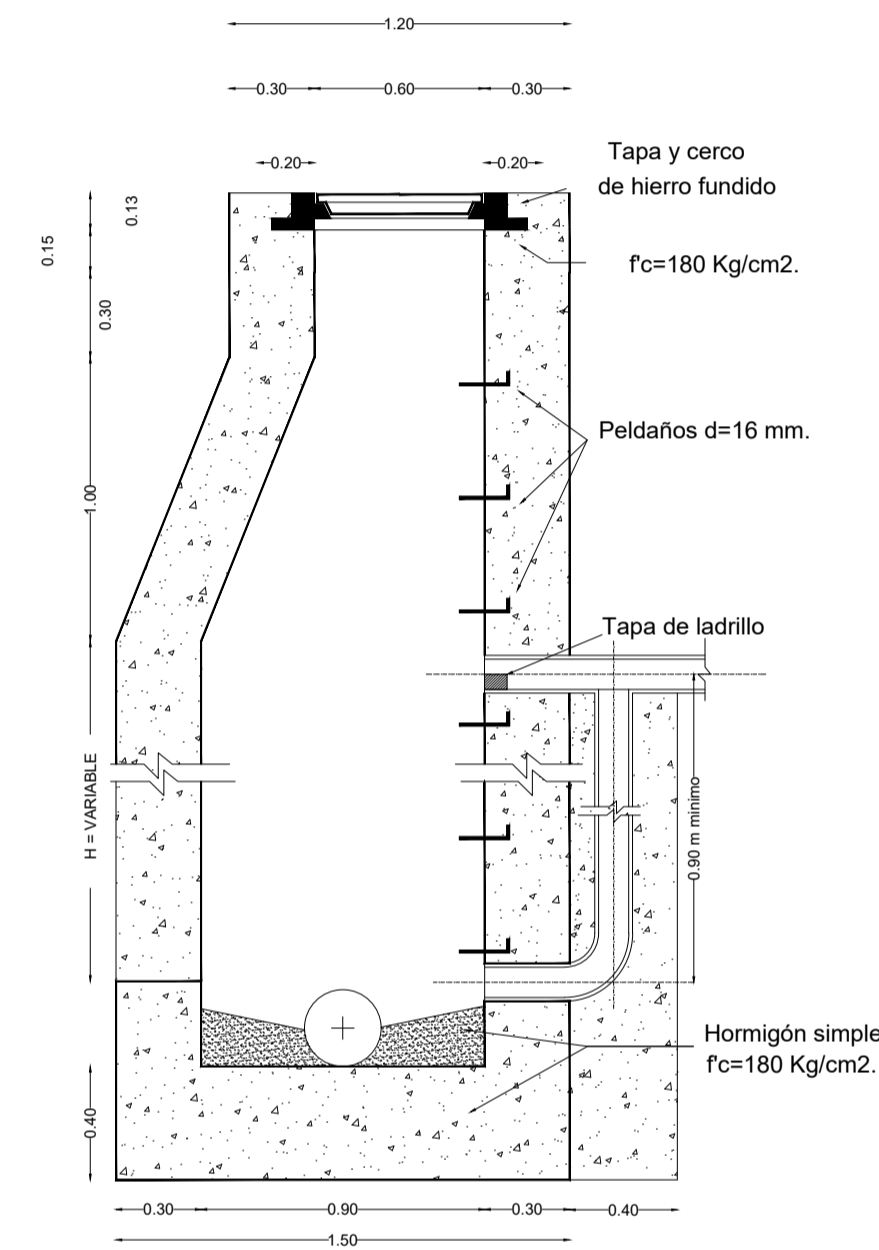
POZO DE REVISION

POZO DE SALTO

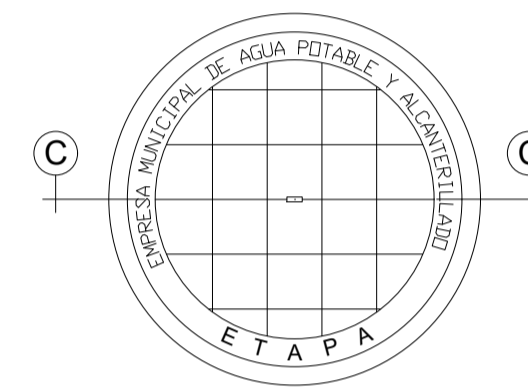
TAPA DE HIERRO FUNDIDO



CORTE A-A

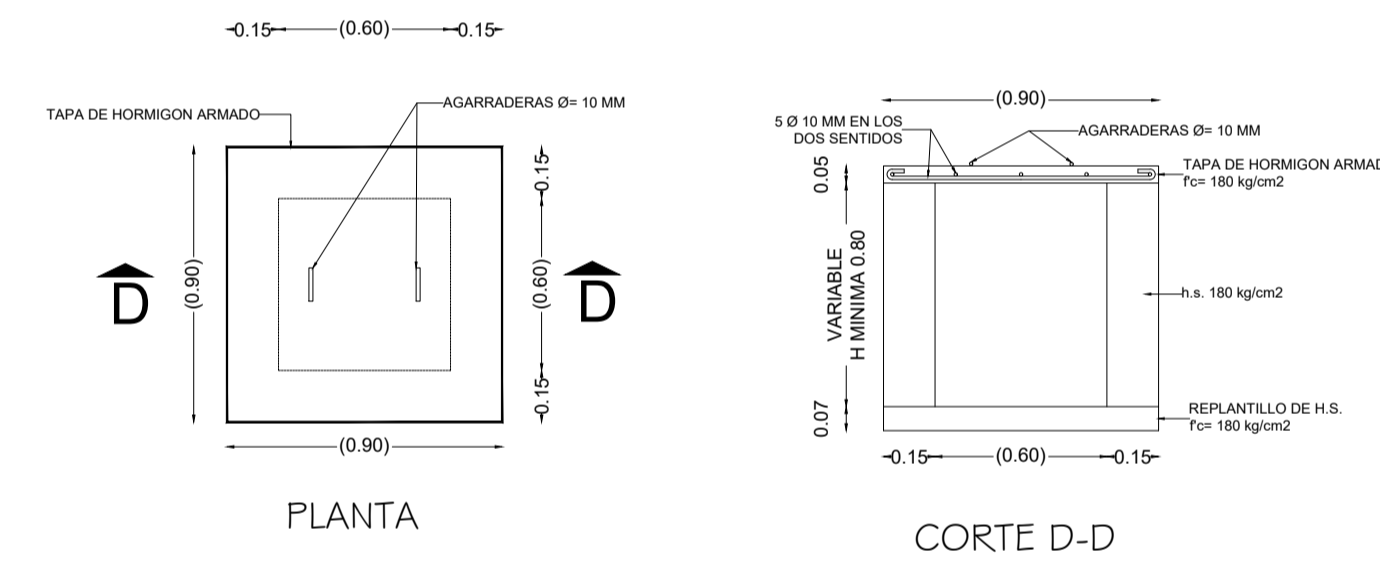


CORTE A-A



CORTE C-C
ESC. 1/50 S/E

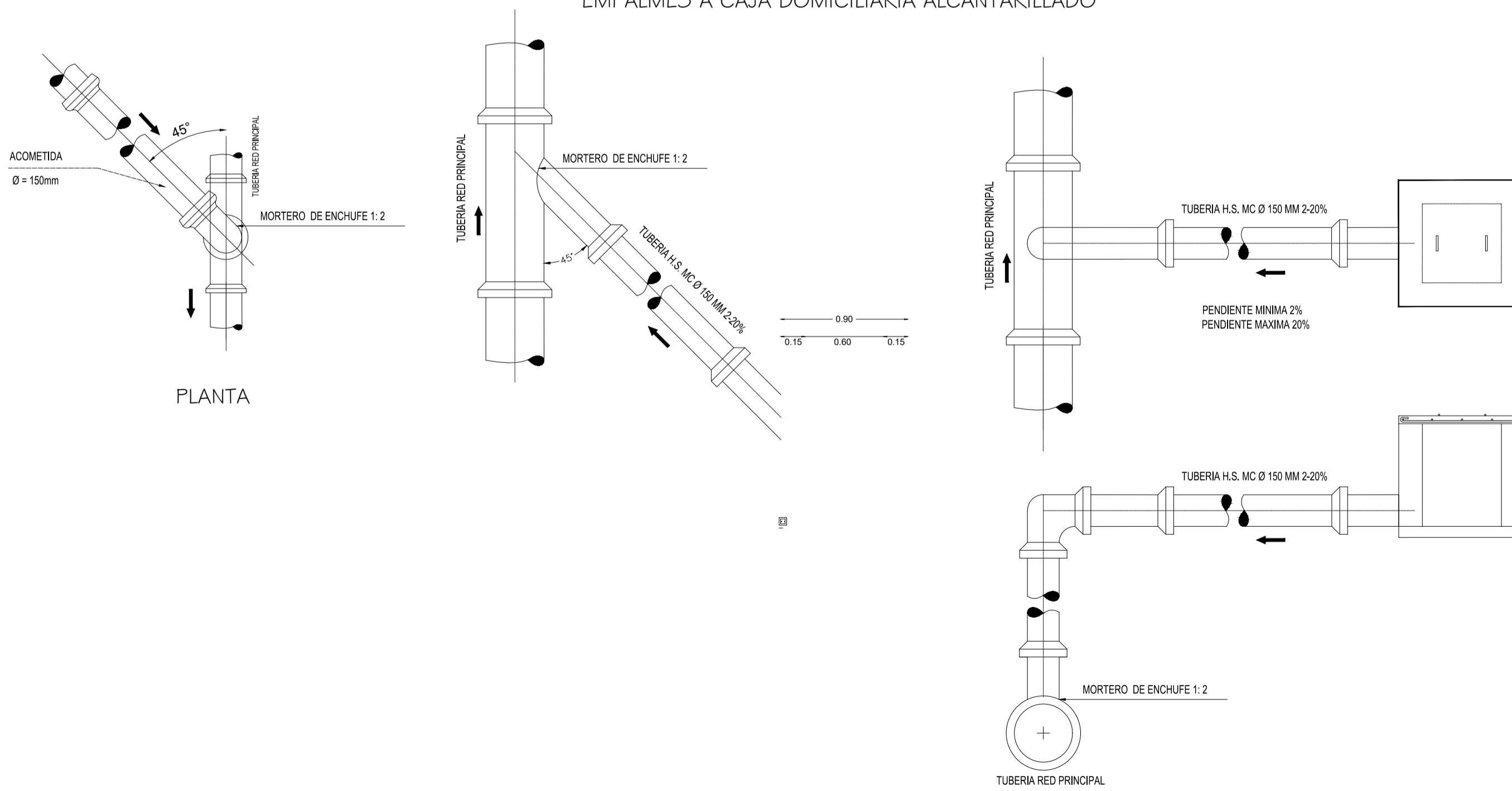
DETALLE CAJA DOMICILIARIA ALCANTARILLADO



PLANTA

CORTE D-D

EMPALMES A CAJA DOMICILIARIA ALCANTARILLADO



PLANTA

TUBERIA RED PRINCIPAL