

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

AUTOR: Jennifer Anahí Benavides Manjarrés

TUTOR: Ing. Dilon Germán Moya Medina, M. Sc.

AMBATO-ECUADOR

Agosto- 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR",** elaborado por la Srta. Jennifer Anahí Benavides Manjarrés, portadora de la cédula de ciudadanía C.I. 1804589040, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Proyecto Técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

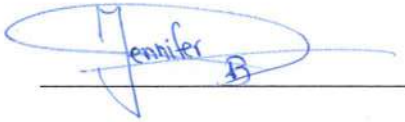
Ambato, agosto 2024

Ing. Dilon Germán Moya Medina, M. Sc.
TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Jennifer Anahí Benavides Manjarrés, con C.I. 1804589040, declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el desarrollo del presente Proyecto Técnico con el tema **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR ",** así como también los análisis, ideas, tablas, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autora del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, agosto 2024



Jennifer Anahí Benavides Manjarrés
1804589040
AUTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, agosto 2024



Jennifer Anahí Benavides Manjarrés
1804589040
AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por la estudiante Jennifer Anahí Benavides Manjarrés, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR",**

Ambato, agosto 2024

Para constancia firman:

Ing. Fidel Alberto Castro Solórzano, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

Ing. Alex Xavier Frías Torres, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación como un acto humilde de gratitud, reconocimiento de amor y constante guía a Dios por ser mi fuente infinita de sabiduría, por su presencia en los momentos de incertidumbre y ser mi fuerza en los desafíos para seguir adelante y perseverar hacia el conocimiento, la paz y esperanza para avanzar en cada paso de este camino académico.

A mis amados padres Jorge y Priscila, quienes son mi mayor fuente de inspiración, apoyo constante y paciencia inagotable, por mostrarme el significado de amor verdadero, hemos superado obstáculos y celebrado la alegría de mis triunfos y crecimiento personal durante mis años de vida, a ustedes les dedico este trabajo con un sencillo tributo a su dedicación y confianza en mí, además dedico este trabajo a mis queridos abuelitos Antonio, Mariana, María Antonia y la memoria de mi abuelito Alcides, cuyas enseñanzas han sido la influencia para formar la mujer que soy. Para mi familia querida, mis tíos y primos cuyo apoyo ha sido incondicional, su aliento y comprensión en mis momentos vulnerables, pero sustento en cada una de mis victorias, a ustedes dedico esto con el corazón lleno de gratitud y amor.

Para mi estimado tutor de tesis, quien con paciencia ha compartido su conocimiento con generosidad y orientación experta ha guiado mi camino del conocimiento académico y ha llevado este proyecto a la excelencia, su compromiso, su sabiduría y consejos han sido una inspiración en cada etapa de este proceso, de igual manera a mis profesores de la carrera cuya pasión por compartir su aprendizaje y experiencias han dejado un impacto perdurable en mi formación académica, guiándome a la educación constante. Hoy comparto con ustedes este éxito con profunda admiración y cariño eterno.

Para mis amigos queridos especialmente Joselyn, Albert y Estefani, cuyas risas han llenado mis días de alegría, que han compartido mis sueños, por ser mi refugio y ánimo constante, su amistad ha sido el tesoro más preciado que la vida me ha otorgado, que nuestra amistad perdure para siempre con los lazos que nos unen.

Finalmente me dedico este logro con orgullo, por ser perseverante, demostrar mi capacidad de superación, por el fruto de mi esfuerzo, pasión y compromiso.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de vivir, por poner en mi camino a mis padres y personas maravillosas, así mismo por ser la guía y claridad de mis pasos en este arduo camino y permitirme superar cada obstáculo también por su amor y sabiduría.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a aquellos que han sido parte de mi camino académico y personal. Principalmente agradezco a mis padres porque todo lo que he logrado es gracias a su ejemplo y enseñanzas, su guía, sacrificios, dedicación, su constante aliento, la confianza en mí, y amor inquebrantable han sido los pilares fundamentales que me han sostenido en cada paso de esta travesía académica. Este logro es tanto suyo como mío, gracias por creer en mí. A demás agradezco el apoyo de toda mi familia durante todo el tiempo de mi vida.

A mis amigos que dejan una huella inolvidable de nuestra amistad eterna, recordándome que no estoy solo en este viaje, a ustedes les agradezco infinitamente su compañía, risas palabras de aliento, y los recuerdos que hemos creado siendo cómplices de aventuras.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica por proporcionar un entorno y recursos académicos adecuados, a su vez expreso mi gratitud a la Carrera de Ingeniería Civil por su orientación en este proceso. A mi tutor de tesis Ingeniero Dilon Moya por su apoyo incondicional en los momentos de incertidumbre, gracias por creer en mi capacidad para alcanzar este logro y por último por ser no solo un tutor excepcional sino también un gran mentor y un amigo invaluable, también a cada uno de los docentes que imparten las diferentes cátedras por su generosidad en impartir sus conocimientos ofrezco mis más sinceros reconocimientos y gratitud.

También agradezco al Gad Municipalidad de Huamboya por su colaboración y asistencia técnica durante este proyecto, de igual manera agradezco infinitamente a la familia Guamán Arévalo por su bondad y cariño incondicional gracias por ser parte de este logro.

Por último, gratitud a mí persona, para recordar que con determinación, esperanza y confianza se pueden alcanzar las metas y sueños propuestos.

ÍNDICE GENERAL DE CONTEIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR ii

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii

DERECHOS DE AUTOR iv

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

ÍNDICE GENERAL DE CONTEIDO viii

RESUMEN EJECUTIVO xii

ABSTRACT xiii

I. CÁPITULO I. MARCO TEÓRICO 1

A. Antecedentes investigativos 1

B. Objetivos 6

1) Objetivo general: 6

2) Objetivos específicos: 6

II. CÁPITULO II. METODOLOGÍA 7

A. Materiales 7

B. Metodología 8

1) Fase I: 8

a) Ubicación y delimitación de la zona del proyecto: 8

b) Características de la zona del proyecto: 9

c) Levantamiento topográfico de la zona: 9

d) Período de diseño: 10

e) Población de diseño: 10

f) Estudio del consumo de agua potable: 13

g) Estudio de la calidad de agua: 14

2) Fase II 14

a) Diseño del sistema de alcantarillado sanitario: 15

b) Diseño de la planta de tratamiento: 25
3) Fase III....32
a) Elaboración de las especificaciones técnicas: 33
b) Elaboración del presupuesto referencial: 33
c) Elaboración del cronograma:....33
III. CÁPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES 34
A. Fase I 34
1) Ubicación y delimitación de la zona del proyecto: 34
2) Características de la zona del proyecto: 34
a) Resultados de las encuestas:....34
b) Resultados de la investigación bibliográfica:....45
3) Levantamiento topográfico de la zona: 49
4) Período de diseño: 50
5) Población de diseño:....50
a) Métodos matemáticos para la población futura:....50
b) Tasa de Crecimiento 52
c) Población actual 53
d) Densidad poblacional actual....53
e) Población futura 53
f) Densidad poblacional futura....53
6) Estudio del consumo de agua potable 54
a) Dotación actual de agua potable....54
b) Dotación futura de agua potable....55
7) Estudio de la calidad del agua 55
B. Fase II 57
1) Diseño del sistema de alcantarillado sanitario: 57
a) Trazado de la red de alcantarillado:....57
b) Áreas de aportación....57
c) Caudal de diseño del sistema de alcantarillado sanitario 58
Caudal instantáneo 58
Caudal por infiltración: 59
Caudal de diseño: 60

Gradiente hidráulica 60
Determinación de los diámetros 61
Parámetros hidráulicos a tubo lleno 62
Parámetros hidráulicos a tubo parcialmente lleno.....62
Tensión tractiva 62
Elaboración de planos finales.....62
2) Diseño de la planta de tratamiento 66
a) Pretratamiento 66
b) Tratamiento Primario.....67
c) Tratamiento Secundario.....68
d) Lecho de secado de lodos.....69
C. Fase III 70
1) Elaboración de las especificaciones técnicas: 70
2) Elaboración del presupuesto referencial: 70
3) Elaboración del cronograma:.....71
IV. CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....72
A. Conclusiones: 72
B. Recomendaciones 73
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA: 75

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE 10
TABLA II MÉTODOS PARA CALCULAR LA POBLACIÓN FUTURA.....11
TABLA III MÉTODOS DE LA TASA DE CRECIMIENTO 12
TABLA IV DOTACIONES RECOMENDADAS 13
TABLA V FÓRMULA DEL CAUDAL DE DISEÑO.....16
TABLA VI COEFICIENTE DE MAYORACIÓN SEGÚN PÖPEL 18
TABLA VII VALORES DE INFILTRACIÓN.....19
TABLA VIII VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD RECOMENDADOS 20
TABLA IX PORCENTAJE DE REMOCIÓN RECOMENDADOS 28

TABLA X USO Y COBERTURA DE SUELO....46
TABLA XI DATOS DEL CENSO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL CANTÓN HUAMBOYA....51
TABLA XII TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL MÉTODO ARITMÉTICO....53
TABLA XIII CONSUMO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO DE HUAMBOYA....54
TABLA XIV ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA....56
TABLA XV....57

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Representación gráfica de una sección a tubo lleno....22
Fig. 2 Representación gráfica de una sección a tubo parcialmente lleno....23
Fig. 3 Tipo de Vivienda....35
Fig. 4 Relieve....36
Fig. 5 Uso del suelo....36
Fig. 6 Clima....37
Fig. 7 Servicios Básicos....38
Fig. 8 Análisis Demográfico....38
Fig. 9 Componente Educacional....39
Fig. 10 Salud....39
Fig. 11 Actividad Productiva....40
Fig. 12 Organización....41
Fig. 13 Mercadeo....41
Fig. 14 Viabilidad....42
Fig. 15 Infraestructura....42
Fig. 16 Movilidad....43
Fig. 17 Recolección de Aguas Residuales....44
Fig. 18 Tratamiento de Aguas Residuales....44
Fig. 19 Manejo el Sistema Sanitario....45
Fig. 20 Líneas de Tendencia Poblacional por medio del Método Aritmético....51
Fig. 21 Línea de Tendencia Poblacional con el Método Geométrico....52

RESUMEN EJECUTIVO

El cantón Huamboya carece de sistemas de saneamiento en varias comunidades, de tal manera que afecta a la salubridad de sus moradores, por ende, es muy necesario que exista un sistema de alcantarillado adecuado para mejorar sus condiciones de vida.

Este proyecto abarca diversas etapas para garantizar un diseño adecuado, iniciando con un levantamiento topográfico para determinar pendientes y elevaciones. Posteriormente se estimaron parámetros de diseño con el fin de determinar el dimensionamiento y trazado de las tuberías, la ubicación estratégica de los pozos, el cumplimiento de las gradientes hidráulicas y las velocidades del flujo aplicando métodos ingenieriles basados en normas vigentes como la Norma Boliviana NB-688 y SENAGUA, además se realizaron encuestas para conocer las características de la población y un estudio de los patrones de consumo de agua en el cantón, el diseño de la planta de tratamiento considerando su correcto funcionamiento e impacto ambiental, bajo un análisis de la calidad de aguas residuales locales. Se incluyó un estudio económico con un análisis detallado de los precios unitarios, las especificaciones técnicas y el cronograma correspondiente.

Se obtuvo el diseño del sistema de alcantarillado con un número total de 29 pozos, de los cuales 4 son de salto y 31 tuberías, igualmente el presupuesto referencial es de USD 255,830.37 ctvs. En el presente trabajo los resultados y productos obtenidos se plasman de manera detallada en los planos técnicos elaborados, el análisis de precios unitarios, las especificaciones técnicas y las hojas de cálculo desarrolladas.

Palabras clave: Alcantarillado sanitarios, Planta de tratamiento, pozos, tuberías, Valle del Palmar.

ABSTRACT

The Huamboya canton lacks sanitation systems in several communities, which affects the health of its inhabitants; therefore, it is very necessary to have an adequate sewerage system to improve their living conditions.

This project includes several stages to ensure an adequate design, starting with a topographic survey to determine slopes and elevations. Subsequently, design parameters were estimated in order to determine the sizing and layout of the pipes, the strategic location of the wells, compliance with hydraulic gradients and flow velocities by applying engineering methods based on current standards such as Bolivian Standard NB-688 and SENAGUA, surveys were also conducted to learn about the characteristics of the population and a study of water consumption patterns in the canton, the design of the treatment plant considering its proper operation and environmental impact, under an analysis of the quality of local wastewater. An economic study was included with a detailed analysis of unit prices, technical specifications and the corresponding schedule.

The sewage system design was obtained with a total number of 29 wells, of which 4 are skip wells and 31 pipes, and the referential budget is USD 255,830.37 ctvs. In this work the results and products obtained are shown in detail in the technical drawings elaborated in the following pages.

Keywords: Sanitary sewers, treatment plant, wells, pipes, Valle del Palmar.

I. CÁPITULO I. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes investigativos

En la evolución histórica, el origen de las obras de construcción de los sistemas sanitarios se ha desarrollado positivamente. Antiguamente ciertas civilizaciones como la egipcia ya contaban con sistemas de recolección de aguas servidas por medio de canales y desagües subterráneos, sin embargo, esta forma de transportar los residuos afectaba a las zonas destinadas para la agricultura de tal manera que resultaba perjudicada la salud de las poblaciones debido al consumo de los productos contaminados [1].

Así mismo otra de las civilizaciones de la antigüedad que se ha destacado dentro de este proceso de saneamiento es la cultura Romana que tuvo una capacidad de crear acueductos para distribuir el agua de tal manera que se pudieron abastecer sus grandes cuidades [1] y [2]. Se consideraba a estos sistemas como estructuras de drenaje de agua proveniente de las lluvias y a su vez de aguas sanitarias, sin embargo, estas transportaban aguas con materia orgánica y contenido de patógenos nocivos para la salud humana, volviéndose focos de infecciones, proliferación de ratas, insectos, de epidemias y casos de cólera que provocaron una alta mortalidad.

Otro de los aspectos en los cuales los egipcios y los romanos también prosperaron es en el uso de inodoros, por medio de la utilización de baños públicos cuyo símbolo histórico se denomina como “Cloaca Máxima de Roma” la cual fue edificada alrededor de los 600 años a.C por Tarqui El Antiguo [3] y [4]. Por ende, en la actualidad se han implementado métodos de construcción y el desarrollo de tecnologías para evitar la contaminación de las cuidades y precautelar la salud, sostenibilidad y el bienestar de los ciudadanos.

Por último, también se menciona que estas poblaciones tuvieron un gran intelecto para reducir la tasa de algunas enfermedades epidemiológicas que se provocaron por la falta de sanidad debido a que el sistema de alcantarillado era una red ineficaz y primitiva, por lo tanto, en ese entonces no se consideró uno de los factores fundamentales como es el crecimiento poblacional de la civilización, entre otros parámetros para su diseño, de tal manera que se produjo una contaminación por la presencia del incorrecto desagüe de las aguas residuales emitiendo olores desagradables y taponamientos. En la investigación realizada por Nunes y Calvaho mencionan que los gases malolientes generados en las alcantarillas “deben estar contenidos en las propias tuberías de alcantarillado o ser liberados a la atmósfera a grandes alturas” [5].

La problemática de los olores desagradables se produce tanto en ciudades grandes como en comunidades de pequeñas dimensiones, especialmente en aquellas que tienen tipos de climas calientes, de acuerdo con los estudios esta molestia surge de la formación de sulfuro de hidrógeno, dicho de otro modo, de ácido sulfhídrico en solución acuosa, cabe recalcar que este componente puede afectar la corrosión del alcantarillado además es se considera un elemento tóxico, por tal motivo es un riesgo para la salud de la población [6]. Adicionalmente según cifras de la Organización Mundial de la Salud se estima que el 4% del total de muertes en el mundo se relacionan con la calidad del agua, higiene y saneamiento [7].

Por esta razón se menciona que uno de los factores biológicos que intervienen en estos sistemas sanitarios es el agua, misma que conforme la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del Agua de la República del Ecuador es uno de los elementos vitales para los seres vivos debido a sus propiedades únicas, por lo que se consagra que este componente es un patrimonio nacional estratégico, de uso público, dominio inalienable, imprescriptible y esencial para la vida y constituye un elemento para la naturaleza y la existencia de los seres humanos [8] así pues se debe obtener un conocimiento básico sobre su importancia, clasificación y tratamiento.

La investigación en torno a la gestión sustentable de los recursos del planeta es un área de gran interés para la comunidad científica, según un informe emitido por la UNESCO en el año 2020 centrado en el agua y el cambio climático menciona que 4200 millones de individuos carecen completamente de un sistema adecuado de saneamiento de agua, de tal manera es indispensable dar una solución a esta problemática y realizar un diseño o mejoramiento de alcantarillado eficaz [9]. Las organizaciones del sistema de Naciones Unidas han acordado un nuevo objetivo de desarrollo sostenible, así pues, en septiembre del año 2015 la Asamblea General acordó “Asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible de agua y saneamiento para todos” [10]. Estos dos parámetros son una prioridad para brindar una buena calidad de vida de todos los seres humanos. Incluso la investigadora Beatriz Pradillo menciona que contar con un buen sistema de saneamiento es una necesidad indispensable para el buen vivir de los seres humanos.

En cuanto a los parámetros de diseño para alcantarillado sanitario es importante destacar la topografía del lugar, misma que a través del tiempo ha desarrollado instrumentos y técnicas para la correcta representación gráfica detallada del estudio de territorio, dicho de otro modo, de la morfología de un lote de terreno o parcelas de áreas pequeñas combinando las medidas de distancia,

elevación y dirección [9]. Además, se considera a la topografía como la espina dorsal de cualquier proyecto dentro de ingeniería civil debido a que esta es la base para el estudio, construcción y control de acueductos, obras viales, alcantarillados, drenajes, represas, estabilización de taludes y entre otros considerando las normas y especificaciones establecidas. En la actualidad la comunidad científica destaca esta disciplina como un lenguaje especifico que investiga los elementos territoriales, debido a los grandes avances tecnológicos y científicos se han reforzado herramientas como los satélites, radares y tecnología Lidar para optimizar su correcto funcionamiento [11] y [12]. Según la revista de "Ingeniería del agua" Castro y la Motta [13] se consideran parámetros de diseño al análisis demográfico de la comunidad, el período de diseño, la tasa de crecimiento, la densidad poblacional [14] y [15] y la proyección a través de diferentes métodos matemáticos como son el método aritmético, geométrico, de porcentaje decreciente, el método gráfico comparativo y el ajuste matemático.

En otra de las investigaciones denominada como "Herramientas graficas de diseño para determinar la pendiente mínima de autolimpieza en tuberías de alcantarillado sanitario de pequeño diámetro" se menciona que es fundamental la determinación de la pendiente mínima de autolimpieza para reducir la acumulación de partículas por sedimentación considerando la velocidad mínima que depende de características como la gravedad especifica, el tamaño de las partículas, la concentración volumétrica, el factor de fricción y radio hidráulico [13]. Así mismo un aspecto que se debe tomar en cuenta en el diseño es que conforme pasa el tiempo se incrementa la resistencia y la cohesividad de los sedimentos depositados [16].

En otra perspectiva, se considera como una amenaza para la salud pública la ausencia de estas estructuras debido al alto riesgo de enfermedades epidemiológicas[17]. Por tal motivo es necesario generar bienestar y mejorar la calidad de vida de la población además del eficiente manejo de los recursos públicos para generar satisfacción en la misma. Por medio de la disponibilidad de servicios básicos como el alcantarillado sanitario y su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales que están comprometidas a preservar la calidad de los cuerpos hídricos y mantener un equilibrio ambiental aplicando un diseño óptimo basado en normas vigentes, por lo tanto, estas infraestructuras deben ser sistemas seguros, sostenibles y poseer un buen mantenimiento [18] y [19].

Los sistemas de alcantarillado han sido ampliamente estudiados, utilizados y estandarizados, este sistema está conformada por una serie de tuberías de Cloruro de polivinilo (PVC) que se encarga de guiar, recibir y expulsar las aguas residuales que resultan de las actividades cotidianas de la población por ejemplo los desechos evacuados a través del inodoro, lavamanos, duchas y desagües transportándolas hasta un punto específico para su tratamiento antes de descargar a un cuerpo receptor. Los componentes básicos para el correcto funcionamiento son los colectores, pozos de revisión, conexiones domiciliarias, emisarios y planta depuradora de aguas residuales [18], [19], [20], [21], [22] , [23] y [24] .

De igual manera las PTAR se clasifican según el tipo de residuos que se encuentren y pueden ser de diferentes tipos como el tratamiento por lodos activados, lagunas de estabilización, lagunas aireadas y filtros biológicos considerando la opción más adecuada. Por medio de investigaciones se determinó que estas plantas suelen enfrentarse a tres desafíos principales como el alto consumo de energía eléctrica, el costo de operación y la necesidad de equipos especializados, sin embargo, para reducir se debe optimizar mediante la innovación tecnológica y la investigación de cada sistema [10] y [1].

Finalmente es importante recalcar que un estudio económico de la propuesta es sumamente necesario aquí se hace referencia al presupuesto del proyecto, las especificaciones técnicas y cronogramas correspondientes. Según Barlish y Sullivan los presupuestos se emplean en casi cualquier organización y proyecto con el fin de que sean gestionados eficientemente porque los costos involucrados en el diseño tienen una magnitud importante al igual que los tiempos de ejecución de la obra. En la actualidad muchos de los profesionales e investigadores completan información con aplicaciones especializadas, es decir el uso de las tecnologías para la obtención de cantidades de obra e integrar en una única base de datos la información del proyecto para que el mismo sea exitoso, además se debe relacionar las especificaciones técnicas de cada uno de los materiales y procesos constructivos requeridos [25]. Sin embargo, en la mayoría de los casos el inconveniente de los presupuestos en construcción es la baja precisión en su estimación donde se considera el porcentaje entre la variación del costo final del proyecto y el costo objetivo que se planifico para el mismo.

Estos estudios son fundamentales y están ligados con el conocimiento normativo, control de recursos y una buena planificación para la construcción de proyectos de alcantarillado y agua

potable. Se analizó la sistematización de la investigación “Análisis y condiciones generales para el cálculo del AIU en presupuestos del sector de la infraestructura en Colombia” donde se menciona que se deben considerar los posibles costos adicionales derivados de la ejecución del proyecto para asegurar su eficiencia [26].

Acorde con la información obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) el Cantón Huamboya pertenece a la región Amazónica y su clima es tropical húmedo. Según el censo del año 2010 realizado por El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) se determinó que en la provincia de Morona Santiago el número de habitantes corresponde a 147940, mientras que la población es de 8466 habitantes en el cantón, este está compuesto por dos parroquias la primera es la cabecera cantonal con el mismo nombre y la parroquia rural de San Pedro de Chiguaza, adicionalmente se menciona que posee 37 comunidades de origen indígena shuar y 6 comunidades colonas entre ellas se destaca Valle del Palmar siendo esta la zona de desarrollo del proyecto. Cabe mencionar que la geográfica del lugar beneficia a la producción agrícola de caña de azúcar, piña, pitajaya, así mismo a la crianza de ganado siendo la principal actividad económica.

Con relación al sistema de infraestructura básico este tiene un acceso deficiente. Si bien en la zona existen algunos servicios básicos como el alumbrado público, el acceso vial lastrado y disponibilidad de agua entubada, la dificultad de movilización es notable puesto que para llegar a la zona desde el centro cantonal toma un tiempo de recorrido de 30 minutos de viaje en transporte privado o contratado por vehículos particulares. Sin embargo, es evidente la falta de potabilización del servicio de agua y la baja cobertura del sistema de alcantarillado simplemente existe la presencia de los denominado pozos sépticos o letrinas [27] y [28]

De acuerdo con el folleto emitido por la secretaria nacional de Planificación y Desarrollo denominado “Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador” el acceso de la población que reside en zonas rurales a los servicios básicos de abastecimiento de agua potable y sistemas de alcantarillado es muy bajo. En este documento se indica que la provincia de Morona Santiago posee una cobertura provincial de agua por red pública de 58.5% mientras que el porcentaje de alcantarillado es de tan solo el 37.8%. Sin embargo, la situación es aún más preocupante en el cantón Huamboya donde la cobertura de agua potable por red pública se reduce al 29.3% y la cobertura del servicio de alcantarillado apenas alcanza el 7.9% [29].

B. Objetivos

1) *Objetivo general:*

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad Valle del Palmar, cantón Huamboya, provincia Morona Santiago, para mejorar la calidad de vida de los moradores del sector.

2) Objetivos específicos:

- Estimar los parámetros de diseño como delimitación del área de estudio, levantamiento topográfico.
- Ejecutar el diseño del sistema de saneamiento básico y su respectiva planta de tratamiento para aguas residuales de acuerdo con las normativas y estándares técnicos vigentes.
- Elaborar un estudio económico de la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la zona de estudio, donde se incluya precios, programación, especificaciones técnicas y generales.

II. CÁPITULO II. METODOLOGÍA

El presente proyecto técnico tuvo como finalidad el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad de vida de los moradores de la comunidad Valle del Palmar, cantón Huamboya, provincia Morona Santiago. Se desarrollo tres fases las cuales se relacionan directamente con los objetivos planteados para su ejecución. En la primera fase se estimaron los parámetros de diseño como delimitación del área de estudio efectuando el levantamiento topográfico correspondiente. De manera similar, en la fase dos se ejecutó el diseño del sistema básico y su respectiva planta de tratamiento para aguas residuales, de acuerdo con las normativas y estándares técnicos vigentes. Finalmente, en la última fase se elaboró un estudio económico de la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la zona de estudio, donde se incluya precios, programación, especificaciones técnicas y generales. A continuación, se describió los materiales y métodos empleados en cada fase del proyecto, de igual manera se detallaron las actividades ejecutadas en cada fase con el propósito de cumplir los objetivos establecidos.

A. Materiales

Para el diseño del sistema de alcantarillado de la comunidad mencionada es necesario emplear materiales y equipos para ejecutar las actividades correspondientes y garantizar la efectividad de estas. En el proyecto técnico propuesto para llevar a cabo la ejecución de la primera fase se emplearon los equipos correspondientes para el levantamiento topográfico, cabe recalcar que para el desarrollo de la topografía en un principio se empezó utilizando una estación total marca Trimble C5, sin embargo por la dificultad de disposición del equipo por parte del Gad Municipal de Huamboya se realizó un cambio, en donde todo el levantamiento del área respectiva se trabajó con el equipo conocido como RTK siglas correspondientes a “Real Time Kinematic”, este equipo electrónico pertenece a la marca Trimble Catalyst DA2.

En la segunda fase se consideraron los materiales de saneamiento para precautelar la salud del ejecutor del proyecto al momento de realizar la toma de muestra del agua residual, esto se puede notar en el uso de, mascarillas, guantes y botas de caucho. Durante el desarrollo del proyecto técnico para cada una de las fases y cálculo de los parámetros de diseño, elaboración de planos y cumplimiento de los objetivos en general, se usó una computadora portátil o también conocida como laptop de marca HP ENVY 15 Notebook PC donde se hizo énfasis en el uso de programas

de diseño como Autodesk Civil 3D en su versión 2021 con acceso a la licencia gratuita de la Universidad Técnica de Ambato, además se instalaron varios softwares desde Microsoft 365 como Word y Excel con acceso gratuito por formar parte de la comunidad universitaria y también para el diseño de los parámetros hidráulicos se empleó SNcanales, estas herramientas tecnológicas útiles para realizar la ejecución de estudios económicos, la elaboración de cronogramas y definir las especificaciones técnicas. Finalmente, se usó un teléfono Redmi 13C para obtener fotografías.

B. Metodología

Una vez detallados tanto los materiales como los equipos que se emplearon en las fases de la ejecución del proyecto técnico, se procede a identificar la metodología adecuada para cada una las mismas haciendo énfasis de la siguiente manera:

1) Fase I:

En la primera fase se estimaron los parámetros de diseño como delimitación del área, levantamiento topográfico, en donde se utilizaron varios métodos entre ellos la investigación de campo para analizar el terreno donde se llevará a cabo el proyecto. Por otro lado, se empleó el método de investigación descriptiva debido a que el proyecto se enfoca en la población del sector y sus características, además se cuenta con los métodos cuantitativos y cualitativos debido a que se emplean encuestas, también con una metodología investigativa bibliográfica que incluye técnicas de recolección y análisis de información de fuentes como las normas técnicas vigentes, tesis, libros, artículos científicos, entre otros. A continuación, se detallan cada una de las actividades necesarias para esta fase:

a) Ubicación y delimitación de la zona del proyecto:

Se ubico y delimito la zona del proyecto por medio de un archivo DWG proporcionado por el GAD Municipal de Huamboya (ver Anexo 1). Los límites geográficos o también conocidos como límites territoriales son líneas imaginarias que separan un área geográfica de otra [30]. Las coordenadas muestran el inicio y el fin de un territorio estas son proporcionadas por el sistema de posicionamiento Global (GPS) además es importante destacar que existen delimitaciones físicas naturales como ríos, montañas. También se realizó una visita para conocer el sector “Valle del Palmar”. Asi mismo según “Los imaginarios urbanos y el constructivismo geográfico: los hologramas espaciales definen que los distintos lugares que integran la ciudad se deben a un proceso de manufacturación del espacio donde interactúan unas personas con otras [31]

b) Características de la zona del proyecto:

El proyecto técnico se alinea con los requerimientos y las características especificaciones del entorno, de tal manera que mediante la recopilación y análisis de datos a través de instrumentos investigativos como son las encuestas aplicadas a la población de la comunidad de Valle del Palmar. Se adquirió un conocimiento de manera detallada de las cualidades de esta. Asi pues esta metodología está compuesta por el nombre del proyecto, conjuntamente el nombre de la persona encuestada y la fecha correspondiente al día de la ejecución de la encuesta. Además, se analizaron aspectos como la vivienda, la ubicación, los usuarios, el diagnóstico componente tanto biofísico, como socio-cultural, económico-productivo y la movilidad, asi mismo el estado actual de la infraestructura y por último el manejo del sistema sanitario, adicionalmente consta con firmas proporcionadas por la población como se puede ver en el anexo 2, dando un total de 35 encuestas mostradas en el anexo 3. Conjuntamente, se utilizó el Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) y el Plan de Uso y Gestión del suelo (PUGS) del cantón Huamboya para determinar aspectos culturales, sociales, económicos, la disponibilidad de los servicios básicos y aspectos climatológicos como precipitaciones.

Es de suma importancia recalcar la verificación de los parámetros de diseño en donde se consideró la información proporcionada por el Gobierno Autónomo de Descentralizado (GAD) de Huamboya donde todos estos aspectos son indispensables porque se obtuvieron datos precisos y reales sobre el área de estudio como el número de habitantes según el PDOT, el tipo de zona sea esta rural o urbana, la actividad económica que realizan los habitantes, la disponibilidad de servicios básicos además que se realizó varias visitas técnicas en el lugar para verificar dicha información, de este modo se conoció las condiciones particulares del sector mediante una investigación de campo.

c) Levantamiento topográfico de la zona:

Para el levantamiento topográficos del sector en primer lugar se usó un machete con la finalidad de despejar la vegetación que obstruía el área de trabajó, posteriormente se realizó el levantamiento respectivo considerando cuatro puntos donde se tomó el ancho de la calzada y los linderos de cada lado de la misma, también se realizó el levantamiento de los riachuelos que rodean la zona de estudio con el equipo Real Time Kinematic más conocido como RTK, el cual es un sistema de navegación y posicionamiento con receptor GNSS, es decir, tiene como interfaz un

sistema Global de navegación por Satélite. Además, se tomaron los puntos donde se estableció la planta de tratamiento y finalmente el área de los ríos que cruzan por el sector para ubicar la zona de desfogue de las aguas residuales. Toda esta información se la traslado al software AutoCAD Civil 3D 2021 para crear una superficie.

d) Período de diseño:

El periodo de diseño se identificó según el componente respectivo y la vida útil sugerida en la TABLA V.2 de las Normas para estudio y Diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, como se muestra a continuación en la tabla I [21].

TABLA I

VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

COMPONENTES	VIDA UTIL (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 secundarías de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PCV	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

Fuente:[21]

e) Población de diseño:

Población Futura:

Existen diferentes métodos matemáticos a través de los cuales se puede calcular la población futura, se emplearon tres métodos cuyas fórmulas se encuentran en la Norma Boliviana NB 688-07 [32] como se puede observar en la tabla II.

TABLA II

MÉTODOS PARA CALCULAR LA POBLACIÓN FUTURA

Método	Fórmula	Ecuación	Nomenclatura
Aritmético	$\mathbf{Pf} = \mathrm{Pa} * (1 + (\mathrm{r} * \mathrm{n}))$	[Ec.1]	**Pa** = Población actual (hab) **Pft** = Población futura (hab) **n** = Periodo de tiempo en años **e** = Constante Euler (e = 2.71828) **r** = Tasa de crecimiento poblacional
Geométrico	$\mathbf{Pf} = \mathrm{Pa} * (1 + \mathrm{r})^{\mathrm{n}}$	[Ec.2]	
Exponencial	$\mathbf{Pf} = \mathrm{Pa} * (\mathrm{e})^{\mathrm{r}*\mathrm{n}}$	[Ec.3]	

Fuente:[21]

La población de diseño también conocida como población futura se determinó con el método que mejor se ajustó a los datos censales. Se utilizo información del INEC respecto a los años de censo en este caso del año 2001 y 2012 del sector Valle del Palmar, luego se realizó una línea tendencia en la aplicación de Microsoft Excel para determinar el coeficiente R2.

Densidad poblacional futura:

Para el cálculo de la densidad poblacional futura se utilizó la ecuación 4, pero reemplazando con la población futura

$$\mathbf{D\ (pob)} = \frac{\mathrm{P}}{\mathrm{A}} \qquad [\mathrm{Ec.\ 4}]$$

Donde

D (pob) = Densidad poblacional

P = Población (hab)

A = Área del proyecto (Ha)

Tasa de crecimiento:

La determinación de la tasa de crecimiento implicó un detallado análisis demográfico del proyecto, el cual consideró las diversas necesidades de la población, tales como la mortalidad, emigración, natalidad y migración. Estos datos se obtuvieron a través de censos poblacionales que

revelaron la magnitud del aumento o disminución de la población, permitiendo establecer una tasa de crecimiento apropiada y específica del área de estudio. Para llevar a cabo el cálculo correspondiente, se aplicaron métodos como el lineal o aritmético, el geométrico y el exponencial, cuyos diferentes enfoques arrojaron las siguientes fórmulas:

TABLA III

MÉTODOS DE LA TASA DE CRECIMIENTO

Método	Fórmula	Ecuación	Nomenclatura
Aritmético o Lineal	$r(\%) = \left[\frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{n}\right] * 100$	[Ec.5]	**Pi** = Población inicial (hab) **Pf** = Población final (hab) **n** = Periodo de tiempo en años **r(%)** = Tasa de crecimiento poblacional
Geométrico	$r(\%) = \left[\left(\frac{Pf}{Pi}\right)^{\frac{1}{n}} - 1\right] * 100$	[Ec.6]	
Exponencial	$r(\%) = \left[\frac{In\left(\frac{Pf}{Pi}\right)}{n}\right] * 100$	[Ec.7]	

Fuente: [21]

Población actual:

Otro dato clave obtenido para el cálculo de la población futura en el proyecto técnico fue el número de habitantes actuales en la zona. Esta información se derivó de un censo poblacional específico realizado como parte de las encuestas de diagnóstico previas. La realización de dicho censo proporcionó datos actualizados y precisos sobre la población residente en el área de estudio, lo cual es fundamental para elaborar proyecciones demográficas futuras con un mayor grado de confiabilidad.

Densidad poblacional actual:

Para estimar la densidad poblacional futura, se modificó la ecuación 4 reemplazando el valor de la población actual por la población proyectada para los años venideros. Sin embargo, esta

proyección conlleva un grado de incertidumbre, ya que depende de supuestos sobre factores como la tasa de crecimiento demográfico y la ocupación de los predios en los próximos años, los cuales pueden variar respecto a lo estimado inicialmente.

f) Estudio del consumo de agua potable:

Dotación actual de agua potable:

Considerando el mismo comportamiento del consumo de agua tanto en la zona de Valle del Palmar como en el centro de Huamboya se procedió a registrar las lecturas de diez medidores de agua durante 8 días en viviendas estratégicamente seleccionas y con el consentimiento de los usuarios, de igual manera se consideró el número de habitantes por vivienda en la última zona mencionada. Para determinar el consumo diario se realizó el cálculo respectivo de cada vivienda restando cada lectura la del día anterior medido en litros. A demás, se calculó la dotación diaria por habitantes ejecutando una división entre el consumo diario para el número de habitantes de cada vivienda, finalmente se determinó un promedio del consumo para cada vivienda y también del consumo de agua potable del sector. Finalmente se realizó una comparación entre el valor determinado y el valor establecido según las condiciones del sector en la tabla V.3 de las Normas para estudio y Diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes como se muestra en la tabla IV [21]

TABLA IV

DOTACIONES RECOMENDADAS

Población (habitantes)	Clima	Dotación media futura (l/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 a 50000	Frío	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
Más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: [21]

Dotación futura de agua potable:

Se estimó la dotación futura de agua utilizando la fórmula del método geométrico, la cual toma como insumo la dotación actual. Este método considera el crecimiento proyectado de la población y las tendencias esperadas de consumo, con el fin de obtener una estimación precisa y confiable de la demanda futura. La ecuación utilizada para este cálculo es la siguiente:

$$\mathbf{Df} = \mathrm{Da}\left(1 + \frac{\mathrm{d}}{100}\right)^{\mathrm{n}} \qquad [\mathrm{Ec.}\ 8]$$

Donde

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual

d = Variación anual de la dotación en %

n = Periodo de diseño

g) Estudio de la calidad de agua:

Con el objetivo de evaluar la calidad del agua residual en un área específica, se recolectaron 4 litros de muestra de un pozo séptico cercano y se transportaron refrigerados al laboratorio saqmic Laboratorio de servicios analíticos químicos y microbios en agua y alimentos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Tras un periodo de 8 días, el laboratorio entregó un informe detallando los valores obtenidos para diversos parámetros de calidad, tales como pH, demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitrógeno total, nitrógeno de amonios, detergentes, aceites y grasas, fósforo total, sulfatos, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, coliformes totales y coliformes fecales. Estos resultados analíticos proporcionaron información valiosa sobre las características del agua residual y su potencial impacto ambiental, sirviendo como base técnica para tomar decisiones fundamentadas respecto al manejo y tratamiento requerido para el respectivo diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales.

2) Fase II

Del mismo modo, para la fase dos se ejecutó el diseño del sistema de saneamiento básico y su respectiva planta de tratamiento para aguas residuales, de acuerdo con las normativas y estándares técnicos vigentes, se emplearon los métodos cualitativos y cuantitativos donde se

describe la aplicación de teorías matemáticas, ecuaciones o fórmulas, cálculos hidráulicos y los diferentes parámetros para el diseño del sistema de alcantarillado. Además, se recopilo información por medio de una metodología investigativa bibliográfica en normativas técnicas, de la misma manera se revisó información sobe el sector a través de una metodología de campo o in situ. Una vez ya determinada la metodología en esta fase se realizará las siguientes actividades que se mencionan a continuación:

a) Diseño del sistema de alcantarillado sanitario:

Trazado de la red de alcantarillado:

El trazado de la red se basó en las recomendaciones en las "Normas para estudio y Diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes"[32] del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Estas normas establecen que las tuberías de la red sanitaria se deben ubicar al sur y al oeste del cruce de los ejes, es decir, en el lado opuesto de la tubería de agua potable. Además, se respetó las distancias mínimas requeridas entre cada pozo tal y como se detalla en la misma norma mencionada con anterioridad. Además, para la respectiva representación gráficamente se elaboró un plano a escala 1:1000 utilizando el software Civil 3D en su versión 2021 donde se muestra la ubicación de los pozos y las tuberías, junto con los respectivos nombres de cada uno, las longitudes y simbología de cada pozo.

Áreas de Aportación:

Para delimitar las áreas de aportación se trazaron líneas a 45 grados aproximadamente desde cada pozo a los dos lados de cada tramo de la tubería, tambien se formaron polígonos para cada pozo adecuando su área correspondiente y esto se plasmó en un plano a escala 1: 1000 con la simbología respectiva.

Caudal de diseño del sistema de alcantarillado sanitario:

El cálculo del caudal de diseño para cada tramo se obtiene a través de la siguiente ecuación que se muestra en la tabla V. Se debe considerar que el caudal de diseño es acumulativo, por ende, en primera instancia se calculó el caudal instantáneo, el caudal por infiltración y por conexiones erradas como se establece en la Norma Boliviana NB 688-07 para realizar la sumatoria respectiva de este parámetro [32].

TABLA V

FÓRMULA DEL CAUDAL DE DISEÑO

Fórmula	Ecuación	Nomenclatura
$\mathbf{Qd} = Q_i + Q_{inf} + Q_e$	[Ec.9]	Qd= Caudal de diseño (lt/seg) Qi= Caudal instantáneo (lt/seg) Qinf= Caudal de infiltración (lt/seg) Qe= Caudal de conexiones erradas (lt/seg)

Fuente: [32]

Caudal instantáneo:

Primeramente, se determinó la población futura de cada área de aportación, para ello se aplicó un despeje en la ecuación 8 dando como resultado la ecuación 10 que se muestra a continuación:

$$\mathbf{Pf} = Dp_{futura} * A_{aportación} \quad [Ec.10]$$

Donde:

Pf= Población futura (hab)

$\mathbf{Dp_{futura}}$=Densidad poblacional futura (hab/Ha)

$\mathbf{A_{aportación}}$= Área de aportación (Ha)

Posteriormente, se determinó el caudal medio diario de agua potable por medio de la ecuación 11.

$$\mathbf{Qmd} = \frac{P_f * D_f}{86400} \quad [Ec.\ 11]$$

Donde:

Qmd= Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Pf = Población futura (hab)

Df= Dotación futura (lt/hab/ día)

86400= Número de segundos al día

Luego, se determinó el caudal medio diario sanitario con la siguiente fórmula, que se presenta en la ecuación 12:

$$\mathbf{Qmds} = \mathrm{C} + \mathrm{Q_{md}} \quad [\text{Ec.12}]$$

Donde:

Qmds= Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

C= Coeficiente de retorno (60%-80%)

Qmd= Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Finalmente se calculó el caudal máximo instantáneo empleándola siguiente ecuación:

$$\mathbf{Qi} = \mathrm{Q_{mds}} * \mathrm{M} \quad [\text{Ec.13}]$$

Donde:

Qi= Caudal de infiltración (lt/seg)

Qmds= Caudal medio diario sanitarios (lt/seg)

M= Coeficiente de mayoración

El coeficiente de mayoración (M) se define como la relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario. Es importante tener en cuenta que este coeficiente puede variar dependiendo de diversos factores por ejemplo la variación climática.

Para el cálculo de este caudal instantáneo existen diferentes metodologías propuestas por tres diferentes autores Harmon, Babit y Pöpel y cada uno aplica su fórmula respectiva tal como se muestra a continuación:

- **Según el Autor Harmon**

$$\boldsymbol{M} = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad [\text{Ec. } 14]$$

Se debe considerar que el valor de M debe estar dentro de este rango $2.0 \leq \mathrm{M} \leq 3.8$.

Donde:

P= Población en miles

- **Según el autor Babit se aplica la siguiente fórmula**

$$\mathbf{M} = \frac{5}{\mathrm{p}^{0.2}} \quad [\text{Ec.15}]$$

- **Según Pöpel**

Clasifica al coeficiente M según los números de la población como se muestra en la tabla VI.

TABLA VI
COEFICIENTE DE MAYORACIÓN SEGÚN PÖPEL

Población (miles)	Coeficiente "M"
<5	2.4-2.0
5.0-10.0	2.0-1.85
10.0-50.0	1.85-1.60
50-250	1.60-1.33
>250	1.33

Fuente: [21]

Caudal por infiltración:

Este tipo de caudal se determinó por medio de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Q_{inf}} = I * L \qquad [Ec.16]$$

Donde:

Qinf= Caudal por infiltración (lt/sg)

I= Valor de infiltración (l/m, l/km)

L= Longitud de la tubería (m, km)

En este parámetro se definió el tipo de tubería y el sistema de unión de este, de tal manera que se optó por la tubería de policloruro de vinilo o también conocido como PVC, las uniones de mortero de cemento y uniones de caucho según la normativa boliviana. Para escoger el valor se basó en el cuadro 3.3 de la "Metodología de diseño del drenaje urbano" [33]

TABLA VII

VALORES DE INFILTRACIÓN

Tipo de Unión	Tubo de H.S.		Tubo PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: [33]

Caudal por conexiones erradas:

Este parámetro hace referencia al incremento o aumento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas por medio de las rejillas de piso, se aplicó la siguiente formula recomendada por la Norma Boliviana NB688-07[32].

$$\mathbf{Qe} = 5\% - 10\%\ \mathrm{Qi} \qquad [\mathrm{Ec.17}]$$

Según las mediciones realizadas por expertos en varios proyectos se recomienda utilizar el valor indicado, sin embargo, esta decisión queda a juicio del diseñador.

$$\mathbf{Qe} = 80\ \mathrm{lt/hab/d} \qquad [\mathrm{Ec.18}]$$

Gradiente hidráulica:

Pendiente del terreno:

Las alturas de los pozos en un sistema de alcantarillado implican considerar diversas condiciones y criterios técnicos para garantizar su correcto funcionamiento, por ende, primero se consideró la pendiente del terreno a través de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{S} = \frac{\mathrm{Z_i} - \mathrm{Z_f}}{\mathrm{L}} \qquad [\mathrm{Ec.\ 19}]$$

Donde:

S=Pendiente (m/m)

$\boldsymbol{Z_i}$= Cota del pozo inicial del tramo

$\boldsymbol{Z_f}$= Cota del pozo final del tramo

L= Longitud del tramo

Pendiente mínima y máxima:

El análisis de la pendiente del terreno se encuentra en función de las velocidades admisibles, se realizó una comparación entre las pendientes reales y las establecidas en normativas permiten realizar correcciones y garantizar un funcionamiento eficiente y seguro. Según las "Normas para estudio y Diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes" [21] la velocidad mínima a tubo lleno es 0.60 m/s mientras que la velocidad máxima dependerá de factores como el material como se muestra en la tabla VIII.1 de la misma norma y como se puede ver a continuación:

TABLA VIII

VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD RECOMENDADOS

Material	Velocidad máxima (m/sg)	Coeficiente de rugosidad
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	4.0	0.013
Con uniones de neopreno para nivel frático alto	3.5-4.0	0.013
Asbesto Cemneto	4.50-5.00	0.011
Plástico	4.5	0.011

Fuente: [21]

Se considera una conducción a tubo lleno basado en la Norma Boliviana NB 688-07 [32] por lo que se utilizó la fórmula basada en la ecuación de Manning, tomando en cuenta factores como la rugosidad que depende del tipo de material como se visualiza en la tabla VIII.

$$\mathbf{V} = \frac{0.397}{\mathrm{n}} * \mathrm{D}^{\frac{2}{3}} * \mathrm{S}^{\frac{1}{2}} \qquad \text{[Ec.20]}$$

Donde:

V= Velocidad (s)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning.

D= Diámetro hidráulico (m)

S= Pendiente (m/m)

Además, se realizó un despeje de la ecuación 20 con el fin obtener la ecuación de la pendiente.

$$\mathbf{S} = \left[\frac{\mathrm{n} * \mathrm{V}}{0.397 * \mathrm{D}^{\frac{2}{3}}}\right]^2 * 100 \quad [\mathrm{Ec.}\ 21]$$

Finalmente, en la ecuación 21 se reemplazaron valores de la velocidad mínima y máxima para determinar la pendiente mínima y máxima respectivamente. Cabe recalcar que si la pendiente del terreno estaba dentro del rango establecidos de las pendientes admisibles se conserva este valor y se considera la profundidad mínima de los pozos, sin embargo, en caso de no cumplirse este criterio se procese a realizar los cálculos necesarios.

Determinación de los diámetros:

Se estima que el diámetro interior mínimo para el alcantarillado sanitario es de 200 mm según lo señalado en la "Metodología de Diseño del Drenaje Urbano"[33] . Se considero la sección de tubo lleno como se encuentra establecido en la Norma Boliviana NB688-07 [32]

$$\mathbf{Qtll} = \frac{0.312}{\mathrm{n}} * \mathrm{D}^{\frac{8}{3}} * \mathrm{S}^{\frac{1}{2}} \quad [\mathrm{Ec.}\ 22]$$

Donde:

Qtll= Caudal a tubo lleno (m3/sg)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning.

D= Diámetro hidráulico (m)

S= Gradiente hidráulico (m/m)

De la ecuación 22 se despejó el diámetro dando como resultado la fórmula de la ecuación 23, aquí se reemplaza el caudal de cada tramo, pero se debo tomar en cuenta que si el resultado obtenido es menor que el diámetro mínimo se adopta el valor de este último sin obviar los valores de los diámetros comerciales.

$$\mathbf{D} = \left[\frac{Q * n}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}}\right]^{\frac{3}{8}} \quad [Ec.\ 23]$$

Parámetros hidráulicos a tubo lleno:

El cálculo de los parámetros a tubo lleno basado en principios hidráulicos es fundamental para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario, por eso se utilizó las fórmulas propuestas en la Norma Boliviana NB 688-07 [32] para cumplir con los criterios establecidos de seguridad.

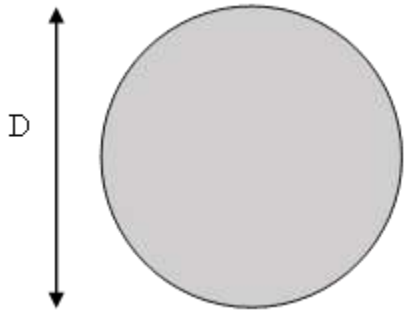


Fig. 1 Representación gráfica de una sección a tubo lleno

- **Caudal (Q)**

La determinación del caudal en cada tramo de tubería se calculó por medio de la ecuación 22 en función del coeficiente de rugosidad seleccionado al igual que el diámetro y la pendiente.

- **Velocidad (V)**

La velocidad del flujo en cada tramo de tubería se calculó aplicando la ecuación 20, con los respectivos valores elegidos a criterio.

- **Radio Hidráulico (Rh)**

Para calcular el radio hidráulico se aplica la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Rh} = \frac{D}{4} \quad [Ec.\ 24]$$

Donde:

Rh= Radio hidráulico (m)

D= Diámetro interior (m)

Parámetros hidráulicos a tubo parcialmente lleno:

Para el diagnostico de este parámetro, en primer lugar, se determinó por medio del software de hidráulica SN Canales el calado o tirante normal, el mismo que se comprobó que no tenga un valor superior al 75% del diámetro de la tubería PARA garantizar la efectividad del diseño según la "Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural" [34].

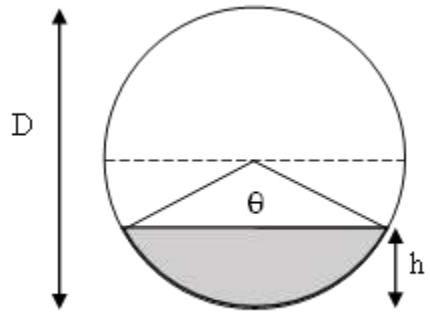


Fig. 2 Representación gráfica de una sección a tubo parcialmente lleno

Una vez obtenido este valor en el programa, se calculó el ángulo central a través de la ecuación 25 propuesta en la Norma Boliviana NB688-07 [32].

$$\boldsymbol{\theta} = 2\arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right) \qquad [Ec.\,25]$$

Donde:

θ = Ángulo central (grados sexagesimales)

h= Altura del calado (cm/m)

D= Diámetro de la tubería (m)

Posteriormente, se calculó con las siguientes ecuaciones los parámetros que se muestran a continuación:

- **Caudal (Q)**

$$\mathbf{Qpll} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15 * n * 2\pi\theta^{\frac{2}{3}}} * (2\pi\theta - 360\mathrm{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} S^{\frac{1}{2}} \qquad [Ec.\,26]$$

Donde:

Qll= Caudal a tubo parcialmente lleno (m3/s)

D= Diámetro de la tubería (m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning.

S= Gradiente hidráulico (m/m)

θ = Ángulo central (grados sexagesimales)

- **Velocidad (V)**

$$\mathbf{Vpll} = \frac{0.397}{\mathrm{n}} * \mathrm{D}^{\frac{2}{3}} * \left(1 - \frac{360\ \mathrm{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * \mathrm{S}^{\frac{1}{2}} \qquad [\mathrm{Ec.}\ 27]$$

Donde:

Vpll= Velocidad a tubo parcialmente lleno (m/s)

D= Diámetro de la tubería (m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning.

S= Gradiente hidráulico (m/m)

θ = Ángulo central (grados sexagesimales)

- **Radio Hidráulico (Rh)**

$$\mathbf{R} = \frac{\mathrm{D}}{4}\left(1 - \frac{360\ \mathrm{sen}\theta}{2\pi\theta}\right) \qquad [\mathrm{Ec.}\ 28]$$

Donde:

Rh= Radio hidráulico (m)

D= Diámetro de la tubería (m)

θ = Ángulo central (grados sexagesimales)

Tensión tractiva:

La ecuación 29 es la original, sin embargo, por medio de un despeje se usó la ecuación 30 para el criterio de este parámetro. Esta tensión no puede ser menor a 0.60 Pa ni mayor a 1.0 Pa según lo establecido en la Norma Boliviana 688-07 [32].

$$\mathbf{S} = \frac{\tau}{pgR} \quad [\text{Ec. } 29]$$

$$\boldsymbol{\tau} = \rho * g * Rh * S \quad [\text{Ec. } 30]$$

Donde:

τ=Tensión tractiva de arrastre (Pa)

p= Densidad del agua (1000 kg/m3)

g= Gravedad (9.81 m/s2)

Rh= Radio Hidráulico (m)

S= pendiente de la tubería (m/m)

Elaboración de planos finales:

Una vez realizados todos los cálculos para el diseño del sistema de alcantarillado se plasmó de manera precisa toda esta información por medio de planos bien detallados utilizando el software especializado AutoCAD Civil 3D en su versión 2021 donde se mostró los respectivos parámetros, las vistas en planta, perfiles longitudinales y descargas correspondientes. A demás en tramo de tubeía que conecta dos pozos fue indispensable realizar el diseño de un paso elevado para la tubería.

b) Diseño de la planta de tratamiento:

El diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se enfocó cumpliendo las normas pertinentes en este caso se empleó las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes"[21] para asegurar su eficiencia, cumplimiento de los estándares técnicos y la protección del medio ambiente. Para definir las etapas correctas de la planta de tratamiento de aguas residuales se basó en el análisis de la calidad de aguas residuales.

Pretratamiento:

En primer lugar, se escogió una estructura denominada criba la cual tiene como objeto proteger el posible atascamiento de sólidos gruesos y material fibroso, donde se diseñó el canal de aproximación, considerando el rango de valores de la velocidad que debe ser entre 0.3 m/s y 0.6 m/s como se encuentra establecido en la Secretaría del Agua [21] a través de la ecuación 31 se determinó el ancho del calado.

$$\mathbf{y} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{V} * \mathrm{B}} \qquad [\mathrm{Ec.}\ 31]$$

Donde:

y =Calado (m)

Q= Calado máximo (m^3/s)

V= Velocidad antes de la crbia (m/s)

B= Ancho del canal (m)

A continuación, para un correcto flujo en el canal de determino la pendiente requerida por medio de la ecuación 21, además se calculó la altura libre del canal más el calado con la finalidad de calcular la altura total del mismo. Respecto a la reja del cribado estas son rectangulares y se consideró la velocidad de 4.5 m/s según la Norma establecida, además se asumió un espesor que varía de 5 mm a 15mm y el ancho de 30 mm y 75 mm asimismo se seleccionó un espaciamiento que va desde los de 25 mm hasta los 50 mm de acuerdo con la norma ecuatoriana [21]. En relación con el angulo de la rejilla este se encuentra entre los valores de 44º y 60 º Finalmente, se calculó el número de barras verticales para el ancho seleccionado y el área efectiva de la sección.

Utilizando el área afectiva y el caudal de aguas residuales, se procedió a determinar la velocidad del flujo de agua que atraviesa por la reja. Por ende, se empleó la ecuación 32, la misma que se deriva del principio de continuidad del caudal, se consideró además que la normativa establece u rango de velocidad entre 0.4 m/s y 0.75 m/s, por lo cual se comparó con el cálculo desarrollado permitiendo verificar que la reja este dentro de los limites opimos de funcionamiento [21]

.

$$\mathbf{V} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{A}} \qquad [\mathrm{Ec.}\ 32]$$

Donde:

V= velocidad del flujo (m/s)

Q= Calado máximo de diseño (m^3/s)

A =Área efectiva entre las rejillas (m^2)

Tratamiento Primario:

En cuanto al proceso de tratamiento inicial, se utilizó un estanque de sedimentación, para el adecuado dimensionamiento se tomó un rango de velocidades de sedimentación entre 1.25 m/h y 2.5 m/h, debido a que estos valores se encuentran estipulados en la norma vigente, a partir de este dato se procedió a calcular el volumen necesario con la ecuación 33.

$$\mathbf{Vs} = \mathrm{Tr} * \mathrm{Qmed} \quad [\mathrm{Ec.}\ 33]$$

Donde:

Vs= Volumen de sedimentación (m^3)

Tr= Tiempo de retención (s

Qmed= Caudal medio de diseño ($\mathrm{m}^3/\ \mathrm{s}$)

Se estipulo una altura efectiva de 3 m según las Normas para estudio y Diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes [21] para garantizar una sedimentación eficiente, seguidamente se calculó el área superficial requerida, dividiendo el volumen total del tanque entre la altura útil definida con anterioridad, a partir de este valor se determinó el ancho para la estructura y para culminar las dimensiones del tanque se determinó la longitud necesaria considerando el área superficial y el ancho establecido. En el diseño se consideró los parámetros hidráulicos a través de normativas específicas y se comprobó las relaciones de largo/ancho que deben ser entre 3 y 10 metros, asi mismo la relación larga/ profundidad deber menor o igual a 30.

Se procedió a calcular la carga superficial del tanque empleando la fórmula especificada en la normativa. Este parámetro indica el volumen de agua residual tratada por unidad de área superficial del tanque en un día. Se realizó una comprobación para asegurar que el valor obtenido se encontrara dentro del intervalo sugerido, que oscila entre 30 m/día y 60 m/día. Esta verificación es crucial para garantizar la eficacia del proceso de sedimentación y prevenir una posible sobrecarga del tanque, conforme a lo establecido en la referencia [21]

$$\mathbf{Cs} = \frac{\mathrm{Qmed}}{\mathrm{As}} \quad [\mathrm{Ec.}\ 32]$$

Donde:

Cs= Carga superficial (m/día)

Qmed= Caudal medio de diseño (m^3/s)

A s=Área superficial (m^2)

Asimismo, la demanda bioquímica de oxígeno remanente DBO, se cuantificó mediante el porcentaje de remoción estipulado en la tabla X.6 del compendio normativo denominado "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes" [21]

TABLA IX
PORCENTAJE DE REMOCIÓN RECOMENDADOS

Período de retención nominal, H	Porcentaje de remoción recomendados DBO 100 a 200 mg/l		DBO 200 a 300 mg/l	
	DBO	SS*	DBO	SS*
0.5	16	32	19	35
1	23	45	26	50
1.5	30	50	32	56
2	33	53	36	60
3	37	58	40	64
4	40	60	42	66
6	41	61	43	68

Fuente: [21]

En cuanto al diseño de la tolva, se acataron los lineamientos normativos que establecen un ángulo de inclinación de 60° para las paredes laterales y una pendiente del 8% para el fondo [21]. Posteriormente, se estimó un volumen para la acumulación de natas, a partir del cual se calculó la altura correspondiente a dicha acumulación. Además, se consideró una altura libre adicional para determinar la altura total de la estructura.

Para el diseño estructural del tanque de sedimentación se aplicó la metodología de la Asociación del Cemento Pórtland, siguiendo los pasos establecidos en la norma ACI 350.3-06 [35].

Adicionalmente, los parámetros sísmicos se calcularon conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción para Diseño Sismo Resistente NEC-SE-DS [36]

Tratamiento Secundario:

Para el tratamiento secundario, se planteó la implementación de un humedal artificial de flujo superficial libre (HAFS), es decir, que los humedales son zonas con vegetación acuática o denominadas macrofitas, donde los microorganismos favorecen la degradación de la materia orgánica[37]. Este sistema se compone de un canal que acoge plantas acuáticas flotantes, se debe considerar que la altura puede estar en un rango de valores entre 0.4 y 1.5 metros [38] y [39]

Reseco al parámetro de la profundidad de las zonas plantadas con plantas macrófitas en los HAFS no debe ser mayor a 0.60 m, es decir que la profundidad (y) debe estar entre un rango de valores de 0.10 a 0.5 m. El coeficiente de resistencia (a) varía según la densidad de la vegetación, en el caso de una vegetación escasa y distribuida se estableció los valores de 0.40 $s * \mathrm{m}^{\frac{1}{6}}$, sin embargo, para una vegetación moderadamente densa se aplica 1.60 $s * \mathrm{m}^{\frac{1}{6}}$ y finalmente para una vegetación con alta densidad 6.40 $s * \mathrm{m}^{\frac{1}{6}}$. Es importante destacar el papel crucial de las plantas en estos humedales. Estas realizan un intercambio gaseoso desde las hojas hasta la zona en contacto con el agua residual, lo que facilita la degradación de la materia orgánica en el entorno de las raíces. Este proceso es fundamental para el funcionamiento eficaz del sistema de tratamiento [39]

El proceso de diseño de humedales artificiales EPB se basa en conceptos hidráulicos, microbiológicos y biológicos, por tal motivo la eficiencia de remoción por parte de los humedales naturales, para tratar aguas residuales, oscila en un rango de 70-96 % para la DBO5, 60-90 % para los SST y 40-90 % para el Nitrógeno Total [38]. Por ende, se necesita una serie de parámetros para el diseño de este las cuales se muestran a continuación:

- Longitud:

$$\mathbf{L} = \left(\frac{As * y^{\frac{8}{3}} * m^{\frac{1}{2}} * 86.0400}{\mathrm{Q} * \mathrm{a}} \right)^{\frac{2}{3}} \quad [\text{Ec. } 33]$$

Donde:

L= Longitud (m)

A s=Área calculada (m^2)

y= Profundidad del agua en el humedal (m)

m= Pendiente de fondo del lecho del humedal (m/m) (0.01 a 0.03)

Q= Caudal de diseño (m^3/d)

a= Factor de resistencia ($s * m^{\frac{1}{6}}$)

- Área superficial de tratamiento:

$$A_s = \frac{TRH * Q}{h * n} \qquad [Ec. 34]$$

Donde:

As=Área calculada (m^2)

TRH= Tiempo de retención (día)

Q= Caudal de diseño (m^3/d)

h= Profundidad del humedal (m)

n= Porosidad

- Área transversal:

$$A_c = \left[\frac{Q}{K_s * S}\right] \qquad [Ec. 35]$$

Donde:

Ac=Área transversal (m^2)

Ks= Conductividad hidráulica del medio (m^3)

S= Pendiente del depósito ($m * m^{-1}$)

La velocidad de flujo se determina a través de Ks*S con un valor de 6.8 $m * s^{-1}$ para el área transversal.

- Ancho del estanque:

$$\mathbf{W} = \frac{A_C}{y} \qquad [Ec. 36]$$

Donde:

W=Ancho del humedal (m)

Ac= Área transversal (m^2)

y= Profundidad del agua en el humedal (m)

- Tiempo de retención hidráulica:

$$\mathbf{TRH} = \frac{As * h * n}{Q} \qquad [Ec.\ 37]$$

Donde:

TRH= Tiempo de retención (día)

As=Área calculada (m^2)

h= Profundidad del humedal (m)

n= Porosidad

Q= Caudal de diseño (m^3/d)

Para la determinación de un tiempo de retención se establecen periodos de 7 a 15 días en humedales de flujo superficial [39]

- Velocidad:

$$v = \left[\frac{1}{n} * y^{\frac{2}{3}} * s^{\frac{1}{2}}\right] \qquad [Ec.\ 38]$$

Donde:

v= Velocidad del flujo ($m * s^{-1}$)

n= Coeficiente de Manning ($s * (m^{\frac{1}{3}})^{-1}$)

y= Profundidad del agua en el humedal (m)

s=Pendiente del agua en el humedal ($m - m^{-1}$)

- Porosidad

$$n = \left[\frac{a}{y^{\frac{1}{2}}}\right] \qquad [Ec.\ 39]$$

Donde:

n= Coeficiente de Manning ($s * (m^{\frac{1}{3}})^{-1}$)

a= Factor de resistencia ($s * m^{\frac{1}{6}}$)

y= Profundidad del agua en el humedal (m)

Para determinar la porosidad, se consideran los valores relevantes presentados en la tabla 4 del libro "Humedales artificiales como alternativa para el tratamiento terciario de efluentes de planta de beneficio de palma de aceite" [38].

Lecho de secado de lodos:

En primer lugar, se cuantificó la producción diaria de lodos multiplicando el caudal diario de aguas procesadas por la concentración de demanda bioquímica de oxígeno DBO y por un coeficiente específico de producción de lodos. Este cálculo permitió estimar el volumen de lodos generados diariamente en la planta de tratamiento de aguas residuales. El mencionado coeficiente de producción se obtuvo de la tabla 2.1 del volumen 6 del libro "Biological Wastewater Treatment Series" [40]. Dicho coeficiente representa la cantidad típica de lodos producidos por unidad de DBO removida, considerando las características habituales de estos procesos de tratamiento.

Posteriormente, se calculó el volumen de lodos producidos utilizando la fórmula correspondiente también se determinaron la concentración esperada y la densidad del lodo, cuyos valores se obtuvieron de la tabla X.7 de la norma "Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes" [21]. Adicionalmente, se definió la frecuencia con la que se realizaría la purga o evacuación de los lodos del sistema con la siguiente ecuación.

$$\textbf{Volumen de lodos} = \frac{\text{produc. de lodos [kg]} * \text{periodo de purgas [días]}}{\text{dens. del lodo [kg/m}^3\text{]} * \text{concentración esperada}} \qquad [\text{Ec. } 40]$$

3) Fase III

Finalmente, en la fase tres se elaboró un estudio económico de la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la zona de estudio, donde se incluya precios, programación, especificaciones técnicas y generales, por tal razón la metodología de investigación fue descriptiva debido a las fórmulas que se emplearon en la elaboración del presupuesto, asi mismo se detalló las especificaciones técnicas de cada rubro empleado, por otro lado, se aplicó un método cuantitativo para determinar los costos y análisis de precios unitarios, también se aplicó una metodología de investigación bibliográfica para obtener información detallada de las especificaciones técnicas, cronogramas, informes y registros. En la tercera fase se llevó a cabo las siguientes actividades:

a) Elaboración de las especificaciones técnicas:

Primeramente, se identificó los rubros que se van a emplear en la ejecución del proyecto, luego se detalló en las especificaciones técnicas la información de los requisitos mínimos y estándares que deben cumplir los materiales, equipos, métodos de construcción, ensayos de laboratorio, medición, forma de pago y las demás particularidades presentes en las "Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del sector Público y de las personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos"[41].

b) Elaboración del presupuesto referencial:

En este procedimiento, se llevó a cabo una minuciosa evaluación de los precios unitarios de cada rubro. Luego, en este análisis se detalló la cuantificación de costos directos como materiales, mano de obra, equipos y transporte, así mismo los costos indirectos y utilidad según las "Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del sector Público y de las personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos" para realizar el presupuesto de tallado.

c) Elaboración del cronograma:

Para la elaboración del cronograma se determinó el número de día para cada rubro multiplicado por el rendimiento por la cantidad. Finalmente se ejecutó el cronograma según la jerarquía de las actividades.

III. CÁPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos en las diversas fases de este proyecto y se contrasta con los estándares establecidos en las normativas vigentes con la finalidad de cumplir eficazmente con los objetivos planteados.

A. Fase I

1) Ubicación y delimitación de la zona del proyecto:

El proyecto se encuentra ubicado en la comunidad conocida como Valle del Palmar del cantón Huamboya, perteneciente a la provincia amazónica de Morona Santiago. El diseño del sistema de alcantarillado sanitario está conformado por un área comunitaria de 178563 m2, la misma que se encuentra dividida en parcelas conformado por siete vías de tipo lastrado, además de ello en la zona existen propiedades tituladas denominadas como áreas verdes las cuales son empleadas para la producción agrícola de varios productos por ejemplo piña, pitajaya, caña de azúcar entre otros. Por lo tanto, se trabajó en 17.8563 hectáreas como se muestra en el plano 3 del anexo 16.

2) Características de la zona del proyecto:

Para determinar las características de la zona del proyecto, se ejecutó una encuesta a los moradores del sector (ver anexo 2), donde se muestra un análisis enfocado en la información de diferentes aspectos para comprender las necesidades y características específicas de la población, entre estos aspectos se puede mencionar aquellos conocidos como biofísicos, socioculturales, económico-productivo y entre otros que se muestran a continuación como diagnóstico componente y estado actual de la infraestructura sanitaria. Por medio de esta técnica de recopilación de datos se obtuvo la información detallada para la correcta elaboración del sistema de alcantarillado de la comunidad, cabe considerar que esta técnica de encuesta es ampliamente empleada en procedimientos de investigación debido a que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz.[42]

a) Resultados de las encuestas:

En el Anexo 3, se presentan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los habitantes del sector. Estas encuestas fueron aplicadas de manera metódica y sistemática, logrando recopilar un total de 25 respuestas de los residentes de la zona. La información recopilada a través

de estas encuestas proporciona una perspectiva directa de la realidad que enfrentan los habitantes dentro del tema de saneamiento. Los datos obtenidos reflejan las opiniones, experiencias y percepciones de los propios residentes, lo que permite tener una comprensión más profunda de las necesidades y desafíos que deben ser abordados en el diseño del sistema de alcantarillado sanitario.

En primer lugar, se identificó el tipo de vivienda del sector, como se puede observar en la figura 3, dando como resultado que el 96% de la población es de tipo unifamiliar y tan solo el 4% pertenece a una vivienda multifamiliar, destacando que no existe viviendas bifamiliares.

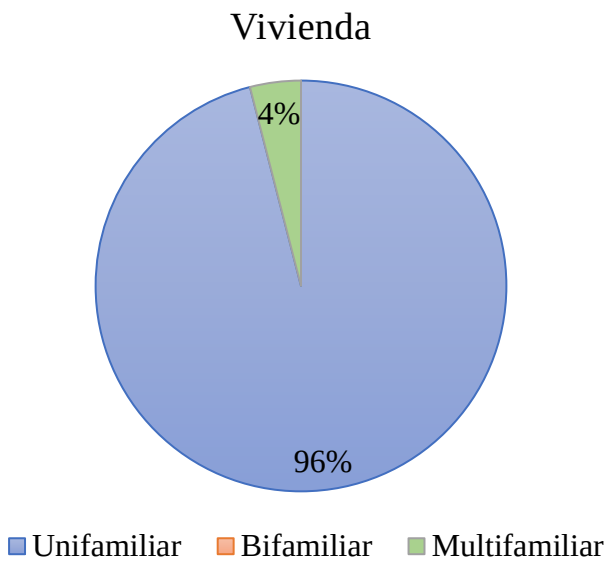


Fig. 3 Tipo de Vivienda

Además, se realizó el análisis de diagnóstico componente donde se determinó características biofísicas como el relieve, uso del suelo, el tipo de clima y los servicios que existen en la comunidad de valle del Palmar. Para el primer caso se identificó que el relieve es de tipo ondulado con un 100% de valor como se visualiza en la figura 4 que se muestra a continuación.

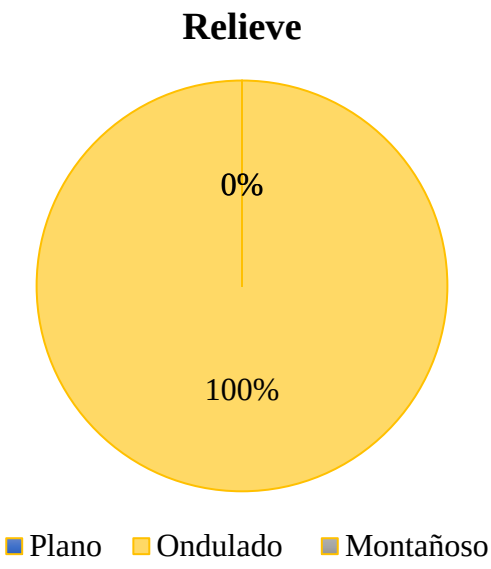


Fig. 4 Relieve

En el siguiente apartado de la encuesta se clasifica para el tipo de suelo como mixto: vivienda+área agrícola con un total de 96% de los encuestados y solo el 4% de los habitantes poseen solo vivienda según los datos recopilados que se muestran como evidencia en la figura 5.

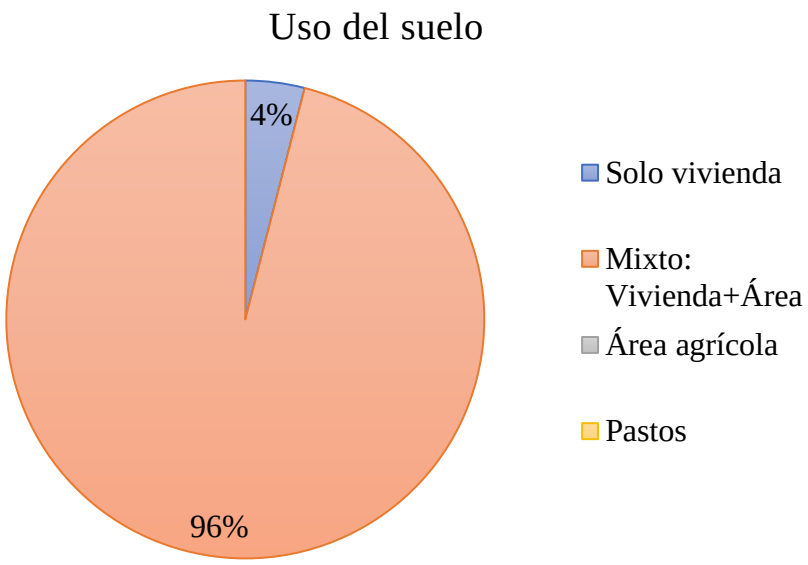


Fig. 5 Uso del suelo

Respecto al tipo de clima por medio de la encuesta se determinó que este pertenece a un clima templado con el 100% de la población a favor, es decir que la población tiene una ideología

generalizada. Además, se considera la información y localización de la zona en datos basados en el plan de ordenamiento territorial de Huamboya. Es fundamental considerar este aspecto biofísico del entorno con la finalidad de tomar decisiones finales en la lanificación y elaboración del diseño del sistema de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales.

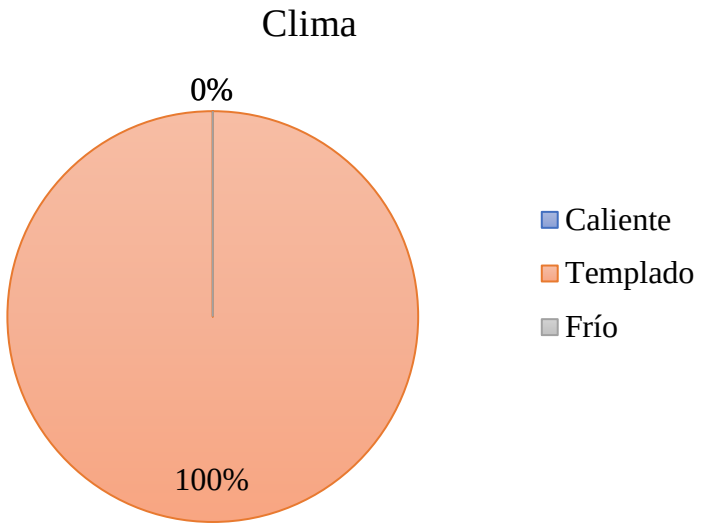


Fig. 6 Clima

En la siguiente pregunta, dentro de este apartado se especifica los servicios básicos como agua potable, alcantarillado, luz eléctrica y conexión de internet, los mismos que son necesarios para obtener una buena calidad de vida de las familias que habitan el lugar, sin embargo, en los resultados obtenidos se determinó que no existe la presencia de alcantarillado y agua potable, cabe recalcar que la comunidad Valle del Palmar posee el servicio de agua entubada, es decir que no se lleva a un tratamiento previo antes de su consumo. Del total de los encuestados el 88% de población tiene acceso a luz eléctrica mientras que el 12% restante tiene conexión a internet como se visualiza en la figura 7.

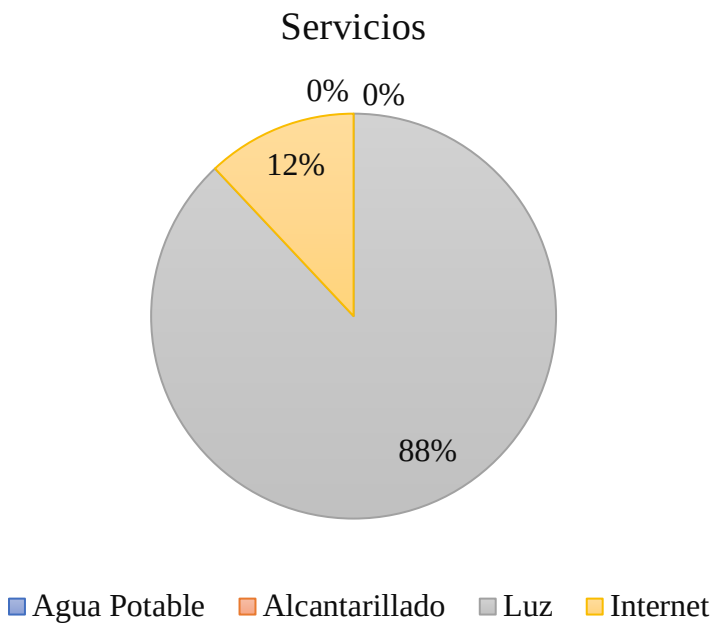


Fig. 7 Servicios Básicos

Dentro del componente sociocultural se identificó el análisis demográfico de la zona la cual es una zona Rural con el 100% de la población a favor. Este análisis se refleja en la figura 8. Es importante conocer este parámetro por varias razones entre ellas conocer las costumbres, creencias y prácticas culturales de la comunidad de estudio de tal manera que se pueda desarrollar correctamente el proyecto técnico para evitar posibles conflictos con los habitantes del sector.

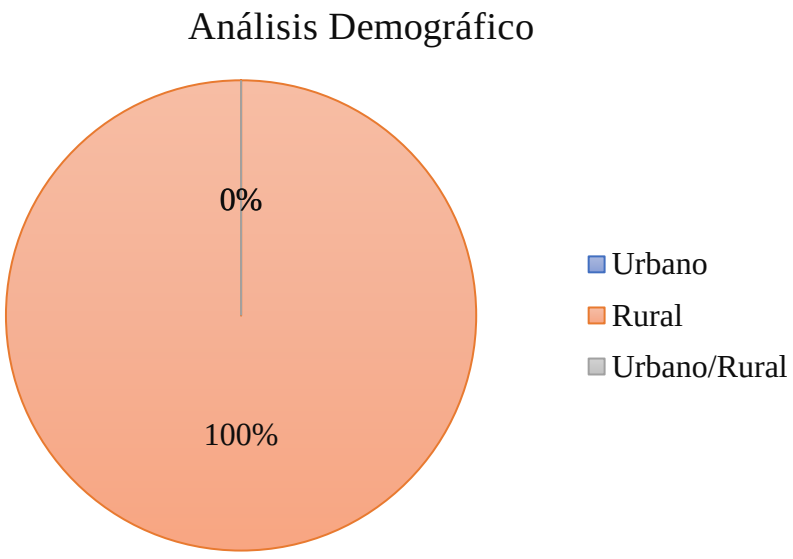


Fig. 8 Análisis Demográfico

Dentro del aspecto educativo en la comunidad Valle del Palmar no existe una infraestructura en funcionamiento, pero si la presencia una zona destinada a la misma, sin embargo, se encuentra una Institución Educativa en la comunidad aledaña denominada como Saarentsa, es por tal motivo que dentro de este parámetro el 100% de la comunidad está de acuerdo en que existe una Infraestructura Básica como se muestra en la figura 9. Además, se menciona que respecto al componente de la salud donde existen tres niveles diferentes según la encuesta elaborada la zona de estudio carece completamente de este servicio, no obstante, la comunidad cercana a Valle del Palmar si, por ende, los moradores hacen uso del centro de Salud en Saarentsa.

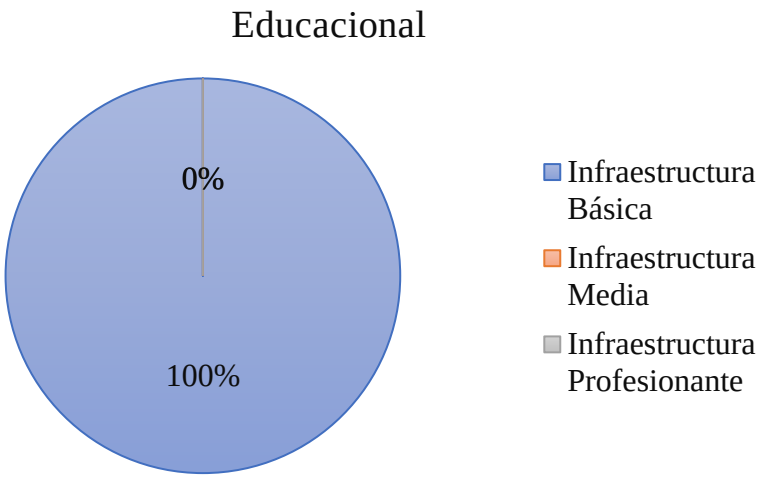


Fig. 9 Componente Educacional

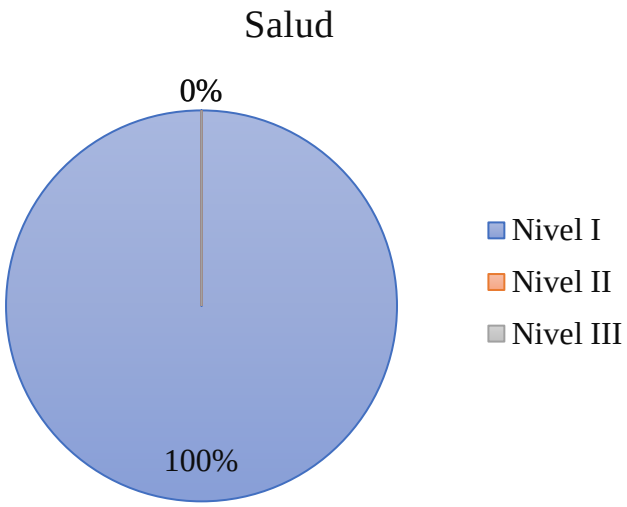


Fig. 10 Salud

Dentro del apartado del componente económico-productivo existen tres parámetros que se analizaron estos son la actividad productiva subdivida en categorías de familiar, artesanal y agrícola, dando como resultado en un total del 100% que la zona posee una actividad agrícola según la figura 11, es decir que a población posee una condición general dentro de este aspecto, debido a que su las familias son propietarios de terrenos con dimensiones grandes aptas para la producción de alimentos como caña de azúcar, piña, pitajaya y madera

. Asi mismo dentro de este apartado la organización del sector es de 100% grupal debido a la conformación y distribución de sus autoridades dirigida por un presidente comunal, este resultado se ve reflejado en a figura 12 y finalmente el Mercadeo es de tipo Informal en un 100% debido a que en la zona no existe expendio de productos de consumo necesario para la alimentación de los moradores, las razones se deben a que las familias del sector son las mismas que generan su propio alimento por medio de su trabajo de agricultura como se puede observar en la figura 13.

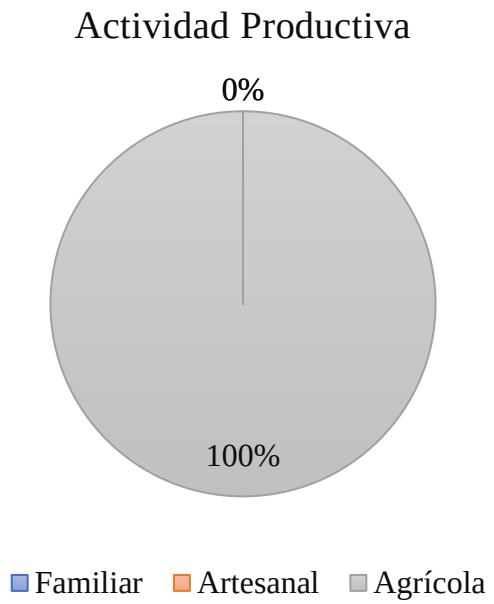


Fig. 11 Actividad Productiva

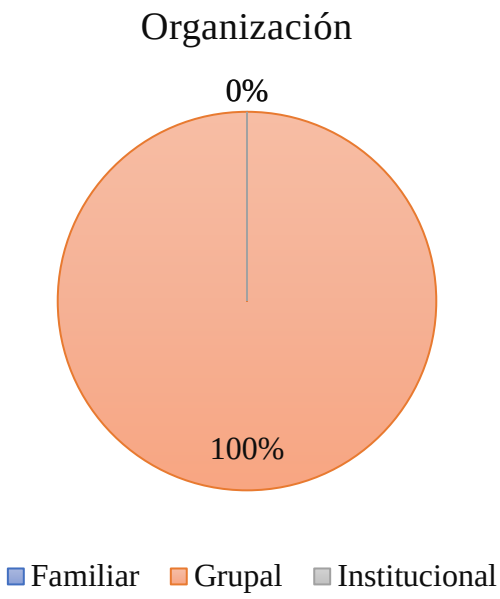


Fig. 12 Organización

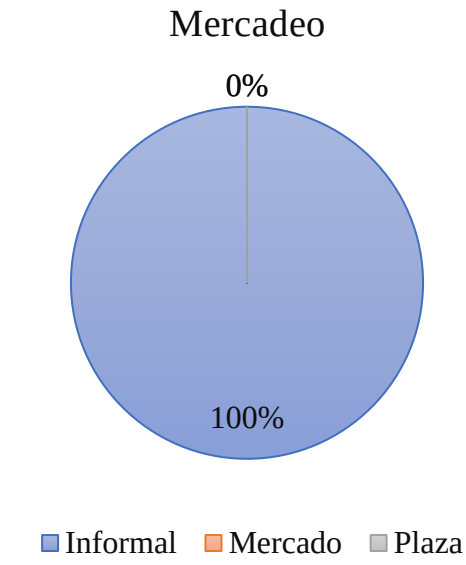


Fig. 13 Mercadeo

La pregunta que se formuló a continuación aborda el tema de la viabilidad para el sector clasificando este parámetro como tipo rural en un 100% de las respuestas adquiridas como se observa en la figura 14 debido a la ubicación de la zona.

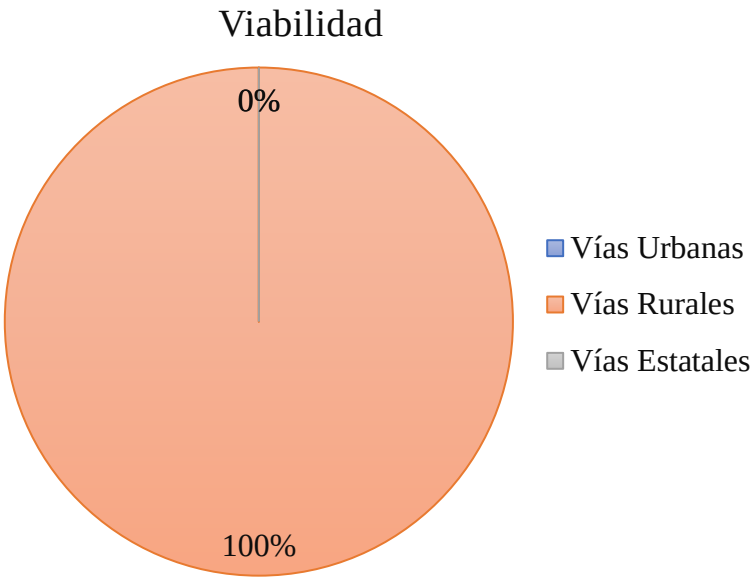


Fig. 14 Viabilidad

Dentro de la infraestructura de la vía existen cuatro opciones que son lastrado, asfaltado, adoquinado/ empedrado o de hormigón simple, sin embargo, en la encuesta realizada se pudo establecer que el 100% es de tipo lastrado según los resultados encuestados, además de ello se pudo verificar por medio de una visita in situ las condiciones en las que se encuentra el acceso al sector.

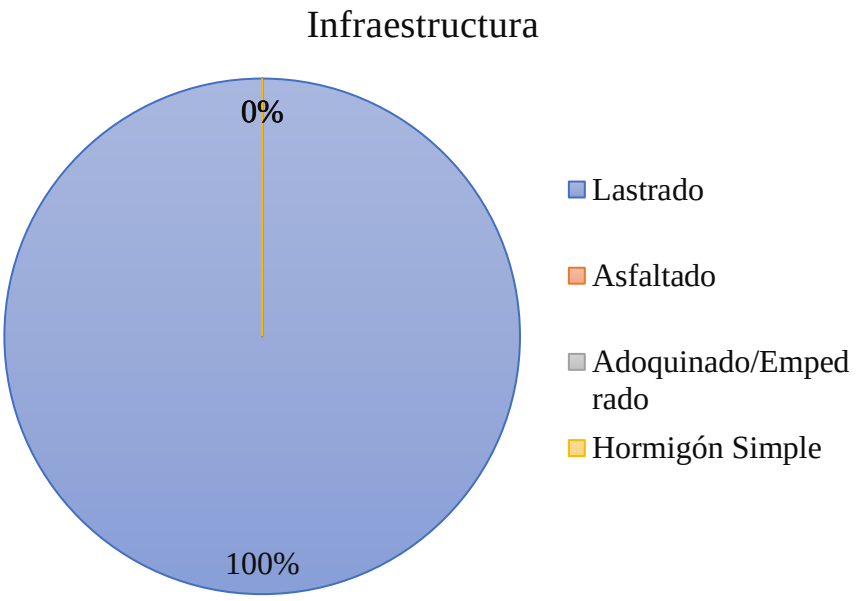


Fig. 15 Infraestructura

Respecto a la movilidad del sector Valle del Palmar consto que 24 personas de 25 encuestas utilizan transporte colectivo, es decir necesitan acceder a un servicio de vehículo particular para poder acceder al sitio mientras que la persona restante que representa el 4% del total posee transporte personal para su movilidad como se puede observar en la figura 16 detallada a continuación.

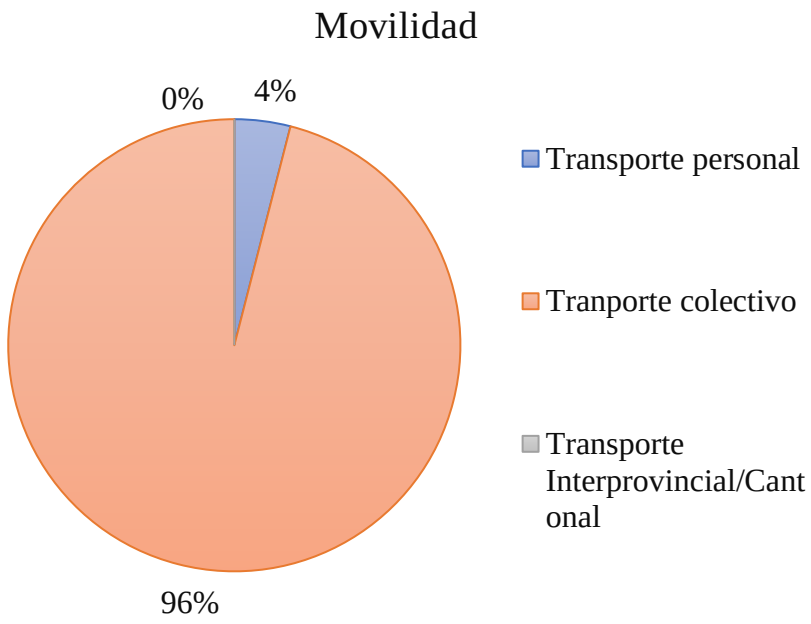


Fig. 16 Movilidad

Asi mismo uno de los aspectos fundamentales que se consideró en la encuesta es el estado actual de la infraestructura sanitaria en la recolección de aguas residuales donde se determinó la carencia de un sistema de saneamiento, es decir que el 100% de la población no posee alcantarillado, por tal motivo se decidió realizar este proyecto técnico en la zona.

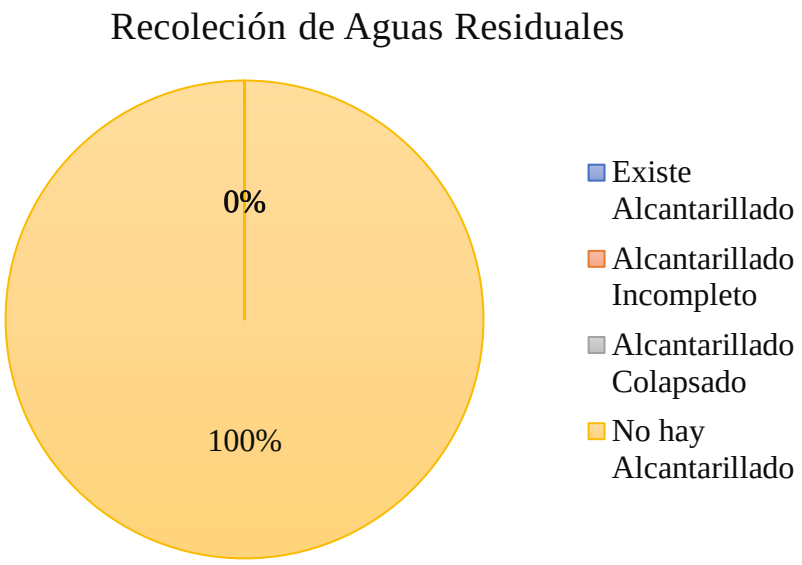


Fig. 17 Recolección de Aguas Residuales

Respecto al tratamiento de Aguas Residuales se identificó que el 60% de la población tiene pozo séptico, mientras que el 36% de las personas encuestadas no posee ninguno tipo de tratamiento de las opciones que mencionadas en la encueta las cuales son pozo séptico, planta de tratamiento de aguas residuales colapsado y la última opción que es no existe ninguno, finalmente el 4% restante de la población coincide que en la zona no existe Planta de Tratamiento de aguas residuales.

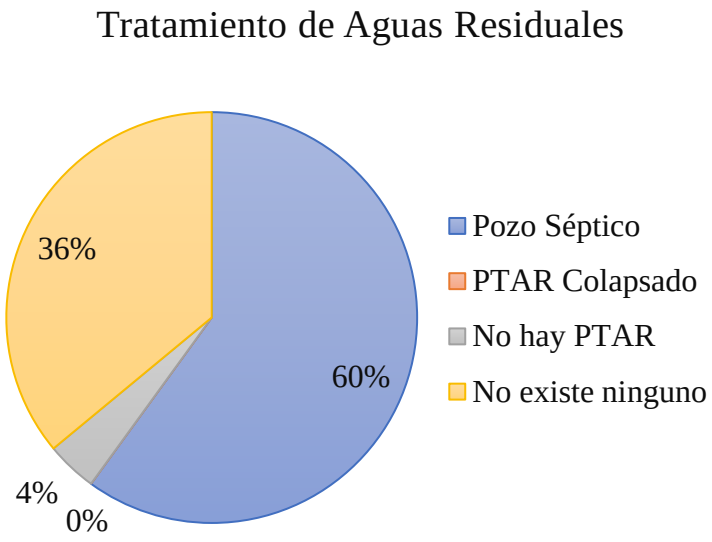


Fig. 18 Tratamiento de Aguas Residuales

Finalmente, en el último apartado se analizó el manejo del sistema sanitario de la comunidad de Valle del Palmar en sus subdivisiones que son empresa pública, junta administrativa y el 100% de las personas encuestas concuerdan que no existe ningún tipo de servicio, de tal manera que se pudo observar la carencia de los servicios básicos. La ausencia de un sistema adecuado afecta negativamente al bienestar de la población debido a que conlleva grandes riesgos sanitarios, al no existir las instalaciones sanitarias adecuadas se pone en peligro la salud pública, se puede generar una propagación de enfermedades y el incremento de una contaminación ambiental es por tal motivo que se puede efectuar una correcta implementación del sistema de alcantarillado en la zona.

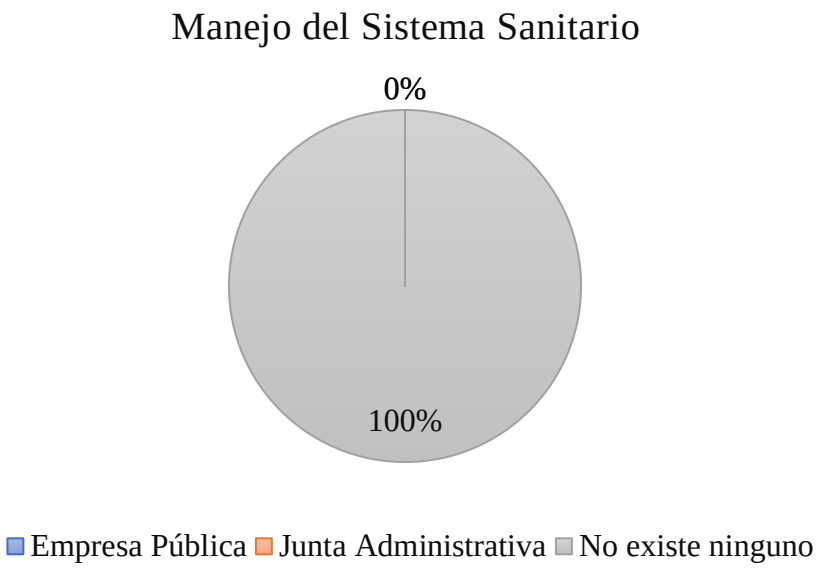


Fig. 19 Manejo el Sistema Sanitario

b) Resultados de la investigación bibliográfica:

Respecto a las características del sector donde se desarrolló el proyecto por medio de varias investigaciones bibliográficas se pudo obtener información de alta importancia como se muestra a continuación:

Relieve:

El relieve de la zona es considerado como moderadamente ondulado, con pendientes que oscilan entre los valores del 12% al 25% [27]. Asi mismo según el mapa topográfico de Morona Santiago, el relieve en la zona de Valle del Palmar presenta características topográficas interesantes donde la altitud media se considera aproximadamente a 832 metros sobre el nivel del mar, la altitud

mínima se encuentra alrededor de -2 metros por debajo del mar y finalmente se hace referencia a la altitud máxima que es hasta los 6.125 metros [43]

Suelos:

En el cantón Huamboya se pueden encontrar dos tipos de suelos el primero es de tipo andisol es decir, su procedencia es de origen volcánico por ende son propensos a una fácil alteración del material, y en el segundo caso se puede encontrar un suelo tipo inceptisol los mismos que poseen una alta calidad de material orgánico descompuesto, siendo este un factor importante que afecta la capacidad portante y estabilidad del suelo, de tal manera que este aspecto es fundamental para considerar en la planificación y diseño de proyectos de construcción civil en la zona [27] y [44].

Uso y cobertura del suelo:

El conocimiento de la cobertura y uso del suelo constituye uno de los aspectos más fundamentales para el ordenamiento del territorio dentro del análisis físico biótico debido a la influencia en la formación y evolución de los suelos, y el impacto del cambio de cobertura de suelo sobre la provisión de servicios ecosistémicos [44]. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Huamboya el uso y cobertura del suelo en este territorio se encuentra distribuido de la siguiente forma como se muestra en la tabla X, se debe considerar que este análisis refleja un crecimiento tanto en la zona rural como urbana a medida que se ha incrementado el pasar de los años[27]

TABLA X

USO Y COBERTURA DE SUELO

Uso y Cobertura de suelo	
Pastoreo	64.30%
Producción forestal	17.90%
Agricultura	5.95%
Tierras de protección	5.68%
Tierras de conservación	0.88%

Fuente:[27]

La región amazónica, que incluye la provincia de Morona Santiago está caracterizada por una gran diversidad de ecosistemas y una importante cobertura forestal. Según un estudio realizado por el Ministerio del Ambiente y la Agricultura menciona que la cobertura forestal en la región amazónica ecuatoriana correspondía al 86.3% del territorio[45]. Específicamente en la comunidad de Valle del Palmar se prioriza el uso del suelo destinado para actividades agrícolas y ganaderas. Es importante mencionar que esta comunidad desempeña un papel crucial en la conservación de los bosques y la biodiversidad, Además, se observó un alto porcentaje de áreas verdes, es decir hectáreas utilizadas para la siembra y cultivo de productos como piña, cañas de azúcar entre otros. Es importante resaltar este parámetro para el correcto sustento y desarrollo de la comunidad de estudio [27]

Climatología:

Al igual que en toda la Región Amazónica, en el Cantón Huamboya impregna un clima tropical húmedo y lluvioso en cada rincón de su territorio, este ambiente es propicio tanto para la salud de los moradores como para los visitantes del lugar. La temperatura media anual oscila entre los valores de 22ªC y 28°C, creando un entorno cálido y acogedor. En cuanto a la altitud, en la zona central del cantón se registra una elevación de 1047 m.s.n.m., mientras que en las áreas rurales la elevación media desciende ligeramente hasta los 970 m.s.n.m [27]

La clasificación climatológica del cantón se basa en variables como temperatura y precipitación, definiendo dos climas predominantes el primero es considerado como Mega térmico Lluvioso y el segundo se denomina Tropical Mega térmico Húmedo. En cuanto a los niveles de precipitación anual oscilan entre 3000 y 4000 mm, asegurando un suministro constante de agua. Estos factores influyen en la diversidad y riqueza de la producción agrícola y la explotación sostenible de los recursos naturales de la región. Por lo tanto, todos estos aspectos climáticos deben tomarse en cuenta para un correcto diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el Cantón Huamboya [27]

Servicios básicos:

De acuerdo con la información proporcionada por los datos del censo del año 2010, en el cantón Huamboya, donde se encuentra ubicada la comunidad de Valle del Palmar, se menciona que el 7,95% de la población tenía acceso a la red pública de alcantarillado. En cambio, un 32,73% de la población utilizaba sistemas de saneamiento autónomos, como pozos ciegos con un 15,83%,

mientras que el 11.08% tienen acceso a pozos sépticos y tan solo el 5.82% las letrinas. Sin embargo, un porcentaje significativo del 51,38% de la población carecía de servicios higiénicos adecuados, y un 7,95% desechaba residuos humanos directamente en cuerpos de agua. Esto destaca la carencia de este servicio básico en muchas comunidades, una de ellas es la comunidad donde se desarrolló el proyecto técnico [46]. Cabe recalcar que, de forma general, en las comunidades indígenas y rurales de la Amazonía ecuatoriana enfrentan varios desafíos respecto al acceso a los servicios básicos como son el agua potable, saneamiento, electricidad y servicios de salud. De acuerdo con la investigación denominada Challenges and Opportunities for Indigenous Peoples' Sustainability, este tipo de comunidades con frecuencia carecen de infraestructura adecuada y el acceso a servicios básicos debido a su ubicación [47].

Población:

En el año 2010, el cantón Huamboya registró una población de 8.466 habitantes. No obstante, las proyecciones demográficas realizadas indican un sustancial incremento poblacional para los años posteriores. Específicamente, se estimó un aumento del 68,4% en la población del cantón para el año 2020 en comparación con el año de referencia 2010. Asimismo, las proyecciones sugieren un crecimiento aún más significativo del 78,8% para el año 2030 [48].

Es importante destacar que la tasa de crecimiento poblacional durante el período comprendido entre 2001 y 2010 fue del 3,7%, mientras que para el intervalo de 2020 a 2030 se estima una tasa más moderada del 2,78%. Esta disminución en el ritmo de crecimiento sugiere una tendencia hacia una desaceleración en el aumento de la población en el último período de tiempo analizado.

Cabe resaltar que la información presentada corresponde a los datos más recientes disponibles en cuanto a la población del cantón Huamboya. Sin embargo, es preciso tener en consideración que estos datos no se encuentran actualizados, y que las proyecciones realizadas podrían no reflejar con precisión la realidad demográfica actual. Por lo tanto, sería recomendable llevar a cabo un estudio actualizado y exhaustivo sobre la población, con el fin de contar con datos específicos y verídicos que corroboren o refuten las estimaciones previamente realizadas [27]

Infraestructura vial existente:

Un estudio publicado en la revista denominada Transportation Research titulado como Transportation network optimization for the movement of indigenous godos in Amazonian

Ecuador, menciona de forma genera que la infraestructura vial en la Amazonía ecuatoriana es limitada y presenta diversos desafíos debido a las condiciones geográficas complejas por ejemplo la alta pluviosidad, así mismo la presencia de ríos y una densa vegetación, de tal manera que las carreteras en esta región son de baja calidad, poseen poco mantenimiento y son vulnerables a los efectos del clima [49].

En relación con la infraestructura vial existente en el cantón Huamboya, es pertinente señalar que contaba con una red de vías de diferente categoría y tipología de pavimento. Específicamente, se encontraban presentes vías de primer, segundo y tercer orden, con superficies conformadas por adoquín, asfalto y lastre. Las condiciones geográficas, el relieve, la hidrografía, las características de precipitación, la localización de las comunidades ha determinado la ubicación estratégica, el trazado, la respectiva construcción de vías y puestes que los complementan de tal manera que permite la interconexión entre los territorios [27]

El cantón huamboya tiene 44 comunidades, de las cuales 32 de ellas son de tipo lastrado, de tal manera que es más difícil el acceso, además 2 vías no poseen lastre y 4 vías carecen completamente de una infraestructura vial. Es relevante destacar que el área donde se llevó a cabo el proyecto técnico contaba con acceso a vías con superficie de lastre. Es importante resaltar que el transporte público no brindaba cobertura hasta esta comunidad de Valle del Palmar, por lo que los residentes tienen la necesidad de contratar servicios de transporte privado para poder desplazarse hacia los lugares exteriores de la zona [27], [28]

3) Levantamiento topográfico de la zona:

Para el levantamiento topográfico del área de estudio, se desarrolló un plano detallado que reflejara las características clave de la conformación del terreno. Dicho plano fue diseñado con el objetivo de integrar de manera precisa las curvas de nivel correspondientes tanto a las vías existentes como a las proyectadas, brindando así una representación fidedigna del relieve del área en cuestión. Además de las curvas de nivel, se incluyeron elementos adicionales de relevancia, tales como la ubicación de las viviendas, los cursos de agua como ríos que se encuentran presentes en el sector, zonas verdes y otros elementos significativos de la infraestructura local, como la iglesia y los espacios públicos.

El plano fue elaborado en un formato de lámina de tamaño A0, proporcionando una superficie amplia y propicia para la representación detallada de la zona de estudio. Se optó por utilizar una escala de 1:1000 con el fin de garantizar la legibilidad y la precisión requeridas para una adecuada interpretación de las características topográficas del terreno. En síntesis, el levantamiento topográfico se plasmó en un plano detallado y a escala, que integró de manera meticulosa los elementos clave del área de estudio, como las curvas de nivel, la infraestructura existente y los accidentes geográficos presentes, brindando así una herramienta visual esencial para el análisis y la planificación de las intervenciones proyectadas en el terreno.

4) Período de diseño:

El material seleccionado para la red de alcantarillado sanitario fue PVC, de tal manera que se escogió un periodo de diseño de 25 años basados en la tabla V.2 de las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes", la vida útil de este material está entre 20 y 30 años [34]

5) Población de diseño:

a) Métodos matemáticos para la población futura:

En la siguiente tabla XI se muestran los datos del censo poblacional del cantón Huamboya según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT). Es pertinente mencionar que los datos poblacionales correspondientes a los años 1990 y 2020 son cifras proyectadas, puesto que en ese período aún no se había establecido un asentamiento humano en lo que actualmente se conoce como el cantón Huamboya. Por otro lado, se han incluido proyecciones futuras debido a que, en la actualidad, no se dispone de datos reales que permitan confirmar con precisión la cantidad de habitantes que se esperan para los años venideros [48].

Esta aclaración resulta relevante, ya que las proyecciones demográficas se basan en estimaciones y cálculos realizados a partir de tendencias y modelos estadísticos, los cuales, si bien se fundamentan en metodologías rigurosas, no reflejan necesariamente la realidad con absoluta exactitud. Cabe destacar que, a medida que se realicen nuevos censos y se obtengan datos actualizados, será posible ajustar y refinar estas proyecciones, lo que permitirá contar con información más precisa y confiable para la toma de decisiones en materia de planificación urbana, dotación de servicios básicos y desarrollo sostenible del cantón Huamboya.

TABLA XI

DATOS DEL CENSO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL CANTÓN HUAMBOYA

Año Censal	Población (hab)
1990	3969
2001	5965
2010	8466
2020	12388

Fuente: [27], [48]

Según los tres modelos matemáticos existentes como son el método aritmético, geométrico y exponencial, sin embargo, para determinar la población futura se ejecutó el análisis de los dos primeros, donde se observó que la tendencia del crecimiento poblacional es lineal según el primer método aritmético como se observa en la figura 20, donde R2 es igual a un valor de 0.9692.

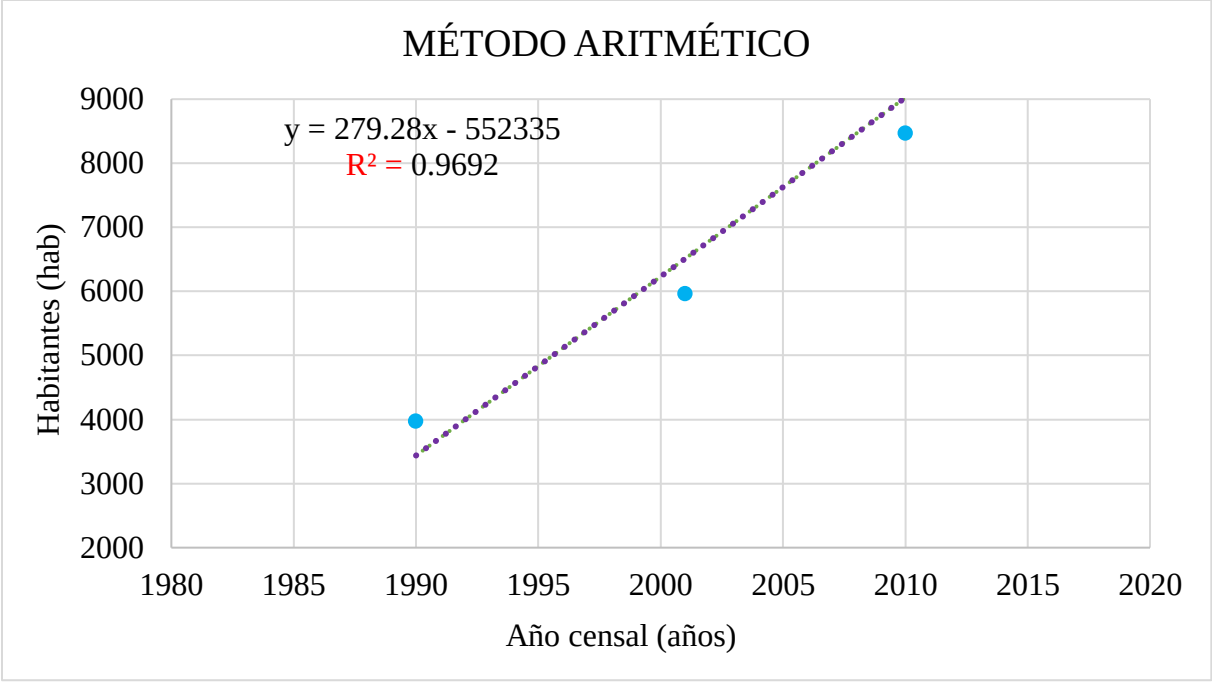


Fig. 20 Líneas de Tendencia Poblacional por medio del Método Aritmético

De igual manera para la aplicación del método geométrico donde R2 es igual a un valor de 0.9527 como se puede observar en la figura 21, de tal manera se muestra que el comportamiento con el empleo de este método es creciente.

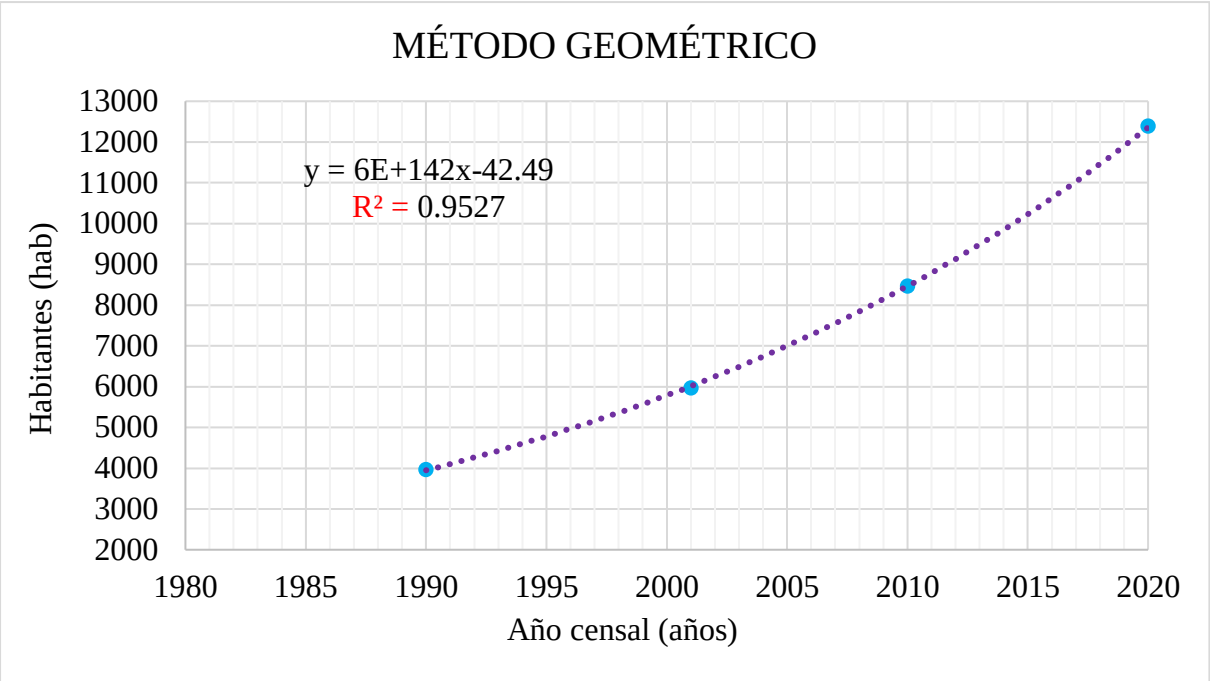


Fig. 21 Línea de Tendencia Poblacional con el Método Geométrico

Una vez realizada la representación gráfica del crecimiento poblacional para proyectar la población futura, se determinó que el método aritmético era el más adecuado. Según la Norma Boliviana NB-68, este método se recomienda en casos de crecimiento vegetativo, es decir, cuando el crecimiento poblacional se equilibra con las tasas de natalidad, mortalidad y migración. Además, durante la visita de campo, la mayoría de los residentes manifestaron su conformidad con esta proyección, respaldando su validez y aplicabilidad en el contexto del estudio [34].

b) Tasa de Crecimiento

En la tabla XII se presentan los resultados del crecimiento poblacional del método seleccionado, es decir aquel que tiene el mayor valor de R2 que es el método aritmético, dando como resultado un 4.62% de la tasa de crecimiento promedio.

TABLA XII

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL MÉTODO ARITMÉTICO

Año Censal	Población (hab)	t (años)	r (%)
1990	3969		
2001	5965	11	4.57
2010	8466	9	4.66
2020	12388	10	4.63
Tasa Promedio			4.62

c) Población actual

Según un análisis por medio de una metodología de la investigación basado en las encuestas realizadas a la población del sector y las viviendas de Valle del Palmar se determinó una población actual de 62 habitantes. Tambien se encontró información en el Documento de Plan de Ordenamiento Territorial exactamente en la página 43 en la tabla 21: Población por grupos de edad.

d) Densidad poblacional actual

El área de 17.8563 hectáreas correspondientes a la zona residencial y con los 62 habitantes se determinó una densidad poblacional de 4 habitantes por hectárea.

e) Población futura

Con el número de habitantes actuales y la tasa de crecimiento de 4.62% la población futura para 25 años es de 134 habitantes.

f) Densidad poblacional futura

Se trabajo con 134 personas y un área de 17.8563 hectáreas dando como resultado una densidad poblacional futura de 7.5043 habitantes de tal manera que se optó por considerar un valor redondeado a 8 habitantes. A demás se consideró la densidad poblacional del Cantón Huamboya según el Plan de Ordenamiento Territorial en la página 58, basándose en el mapa 10. Aqui se mostró un rango de valores entre 0 – 5 escogiendo el mayor valor, en este caso 5 para hacer promedio con la densidad poblacional futura calculada, es decir que se sumó 8 habitantes más 5 y el resultado se dividió para 2, de tal manera que en este parámetro se trabajó con un valor de 7.

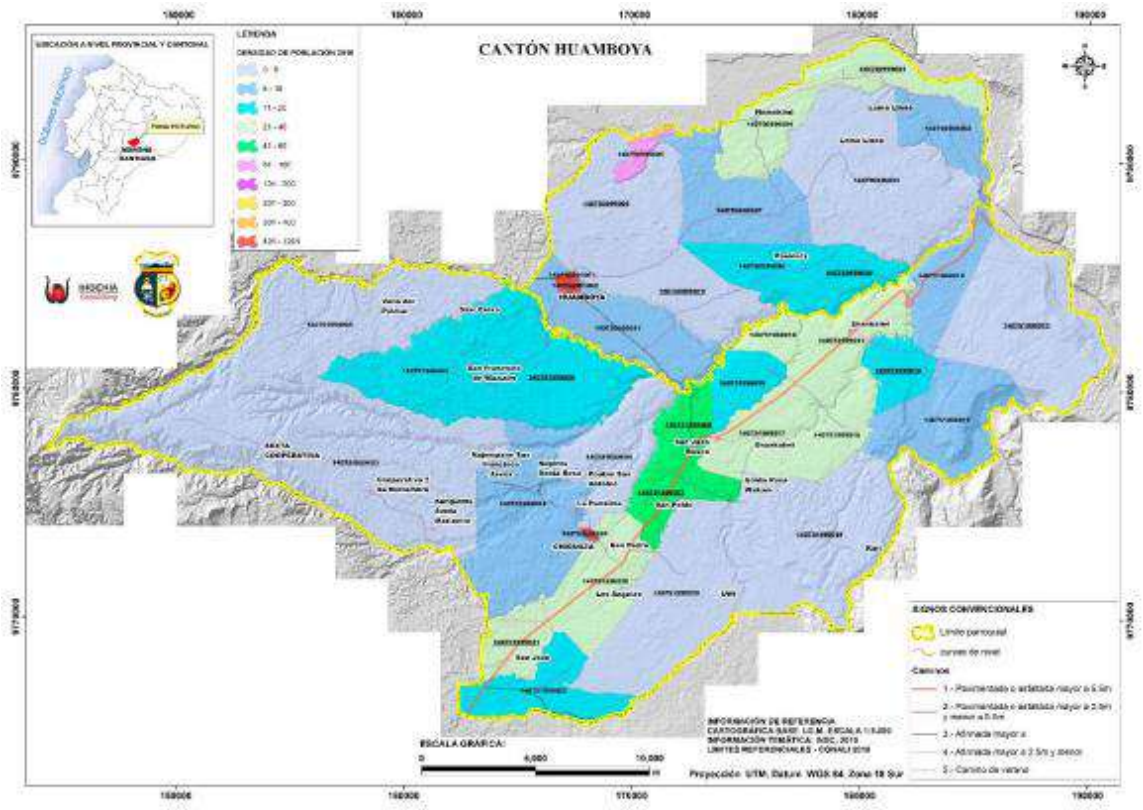


Fig. 22 Densidad Poblacional del Cantón Huamboya

6) Estudio del consumo de agua potable

a) Dotación actual de agua potable

En la siguiente tabla XIV se presentan los resultados que se obtuvieron de 10 viviendas del centro de Huamboya. Considerando el comportamiento de la zona la dotación de agua potable promedio fue de 259 litros por habitante por día.

TABLA XIII

CONSUMO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO DE HUAMBOYA

Cálculo de las lecturas de medidores del centro del Cantón Huamboya

Descripción	Día 1 l/hab/dia	Día 2 l/hab/dia	Día 3 l/hab/dia	Día 4 l/hab/dia	Día 5 l/hab/dia	Día 6 l/hab/dia	Día 7 l/hab/dia	Promedio l/hab/dia
Vivienda 1	250	250	0	500	500	0	250	250
Vivienda 2	200	0	200	0	200	200	250	150

Vivienda 3	333	333	0	333	333	0	250	226
Vivienda 4	0	0	1000	0	1000	0	0	286
Vivienda 5	500	0	500	500	0	500	0	286
Vivienda 6	500	0	0	1500	0	0	250	321
Vivienda 7	135	59	46	577	110	104	54	155
Vivienda 8	0	200	0	200	200	0	250	121
Vivienda 9	508	147	608	1080	643	622	395	572
Vivienda 10	0	333	333	333	333	0	250	226
Total, consumo agua potable								259

Además, según la tabla V.3 de la normativa vigente considerando que el Sector Valle del Palmar tiene una población menor a 5000 habitantes y su clima es cálido la dotación que recomienda se encuentra en un intervalo de valores entre 170 y 200 l/hab/día. Sin embargo, se trabajó con el valor calculado de 259 l/hab/día.

b) Dotación futura de agua potable

Se realizo un análisis dentro del Centro del Cantón Huamboya para pasar el comportamiento de la zona a la del proyecto debido a que el lugar de estudio no tiene la factibilidad de medidores de agua potable, por ende, se utilizó el valor de 259 l/han/día.

7) Estudio de la calidad del agua

En el informe entregado por el laboratorio saqmic de la Escuela Politécnica Superior de Chimborazo (ESPOCH) se encuentra en el anexo 4 pero a continuación se realiza una comparación de los resultados con los parámetros más destacados que se consideraron para las descargas del sistema de alcantarillado en un cuerpo de agua dulce basados en el Libro VI de la Calidad Ambiental. De tal manera que se comparan dos limites el límite 1 según la tabla 8 de los límites de descarga al sistema de alcantarillado público y el límite 2 basado en la tabla 9 de los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce del TULSMA 097-A, para el correcto análisis del tratamiento de aguas residuales se consideró el ultimo límite para garantizar el correcto funcionamiento de los estándares establecidos [50]

TABLA XIV

ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA

Determinaciones	Unidades	Métodos de análisis	Limites 1	Limites 2	Resultados
pH	-	4500-H-B	6-9	6-9	6.28
Demanda química de Oxigeno (DQO)	mg/L	5220-D	500	200	2935
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L	5210-B	250	100	1820
Nitrógeno Total	mg/L	4500-Norg-C	60	50	250
Nitrógeno de Amonios	mg/L	4500-NH4-C	-	30	56
Detergentes	mg/L	5540-C	2	0.5	3.98
Aceites y grasas	mg/L	5520-B	70	30	118
Fosforo total	mg/L	4500-P-D	15	10	43.5
Sulfatos	mg/L	4500-SO4-E	400	1000	110
Solidos sedimentables	mL/L	5520-F	20	-	54
Solidos suspendidos	mg/L	5520-D	220	130	1450
Coliformes totales	UFC/100mL	9222.B	-	-	3.4X108
Coliformes fecales	UFC/100mL	9222.D	-	2X103	2X109

Fuente: Laboratoria saqmic de la ESPOCH

Las muestras respectivas para este análisis fueron tomadas del centro cantonal de Huamboya más no en la comunidad de estudio, debido a que los pozos sépticos del sector tienen tapas de concreto selladas en su totalidad, por lo que no es accesible. Basándose en la comparación de los resultados con los límites establecidos, se concluyó que el sistema de alcantarillado sanitario analizado posee una alta contaminación de materia orgánica, sin embrago se optó por la selección de los valores límites establecidos en el TUSLMA 097-A específicamente la tabla 9 para los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. Este análisis detallado permitió examinar cada componente que la planta de tratamiento de aguas residuales para garantizar su óptimo desempeño y cumplir con los requisitos reglamentarios.

Tras finalizar las comparaciones pertinentes, es importante destacar que todo sistema de alcantarillado requiere de una planta de tratamiento para garantizar una adecuada depuración del agua. Por consiguiente, dicha planta de tratamiento incluirá un pretratamiento (criba), un

tratamiento primario (tanque sedimentador) y un tratamiento secundario (humedales artificiales), con el fin de asegurar un proceso eficiente y responsable de eliminación de residuos.

B. Fase II

A continuación, se muestran los resultados que se obtuvieron en esta fase que corresponde a los diseños de las redes de alcantarillado sanitario y su respectiva planta de tratamiento.

1) Diseño del sistema de alcantarillado sanitario:

a) Trazado de la red de alcantarillado:

Se diseñó una red de alcantarillado sanitario compuesta por 29 pozos de revisión excéntricos y 31 tuberías de PVC. La ubicación detallada de estos elementos se encuentra en el plano 2 del anexo 14. Para garantizar un funcionamiento óptimo y eficiente, se instalaron pozos en todas las intersecciones del trazado, además de pozos intermedios estratégicamente ubicados. La distancia máxima entre pozos es de 100 metros y todos cumplen con esta disposición establecida en las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes"[21]. En concordancia con las recomendaciones de la mencionada norma, la red de alcantarillado se ubicó al sur y oeste de las calzadas, asegurando una ubicación adecuada.

b) Áreas de aportación

En las áreas de aportación distribuidas de la siguiente manera como se puede observar en la tabla XV, además de ello el trazado de las áreas de aportación se encuentra en el plano 3 Anexo 14 y el área de aportación del proyecto técnico para la comunidad de Valle del Palmar del Cantón Huamboya, Provincia de Morona Santiago es de 17.8563 Ha.

TABLA XV
ÁREAS DE APORTACIÓN

Tubería	**Área de aportación (Ha)**
T1	0.975
T2	0.876
T3	0.407
T4	0.884
T5	0.437
T6	0.604

T7	0.756
T8	0.657
T9	0.736
T10	0.438
T11	1.016
T12	0.913
T13	0.670
T14	0.458
T15	0.235
T16	0.208
T17	0.449
T18	0.224
T19	0.532
T20	0.478
T21	0.893
T22	0.658
T23	0.607
T24	0.276
T25	0.284
T26	0.290
T27	0.271
T28	0.687
T29	0.750
T30	0.303
T31	0.889
TOTAL	**17.856**

c) Caudal de diseño del sistema de alcantarillado sanitario

Caudal instantáneo

El cálculo del caudal instantáneo para cada segmento del sistema de alcantarillado sanitario en Valle del Palmar se detalla en la hoja de cálculo incluida en el Anexo 5. Para el coeficiente de retorno, se estableció un valor de 0,8 (80%), basándose en la información recolectada localmente. Esta decisión se alinea con las recomendaciones de Braga y Pinheiro [51] quienes proponen un coeficiente mínimo de 0,80 para condiciones análogas. La selección de este parámetro se sustenta tanto en los datos específicos de la comunidad como en la literatura científica relevante.

Respecto al coeficiente de mayoración, se seleccionó la fórmula de Harmon, arrojando un valor de 3,8. Esta elección se basó en la recomendación de la Norma Boliviana NB, la cual indica

la aplicación de dicho enfoque para comunidades de pequeña escala. En síntesis, los coeficientes utilizados en los cálculos hidráulicos fueron seleccionados de manera meticulosa, respaldados por datos empíricos, conclusiones de expertos en la materia y normativas aplicables, con el objetivo de garantizar un enfoque conservador y ajustado a las características y necesidades específicas de la comunidad.[32], [34]

Caudal por infiltración:

En el Anexo 5, se presentan los resultados obtenidos para el caudal de infiltración en cada tramo del sistema de alcantarillado sanitario. Para el cálculo de este importante parámetro, se empleó un coeficiente de infiltración de 0,0005, valor que se encuentra debidamente sustentado en el documento "Metodología de diseño del drenaje urbano". Específicamente, el cuadro 3.3 de dicha referencia establece que este coeficiente corresponde a tuberías de PVC con unión de caucho en zonas donde se registra un alto nivel freático.

La decisión de asumir un nivel freático elevado se fundamentó en un estudio y plan de manejo ambiental previamente desarrollado por el GAD Municipal de Huamboya, el cual sirvió como referencia para evaluar las condiciones del entorno. Este análisis previo permitió determinar que las características del área de estudio justificaban la consideración de un alto nivel freático, factor clave que influye directamente en el caudal de infiltración y, por ende, en el diseño óptimo del sistema de alcantarillado.

En resumen, el Anexo 5 muestra un análisis detallado y técnicamente fundamentado de los cálculos del caudal de infiltración. Este proceso se llevó a cabo siguiendo estándares de alta calidad y considerando las particularidades del área donde se instalará el sistema de alcantarillado sanitario en Valle del Palmar. La precisión en el análisis y la selección de coeficientes apropiados son cruciales para asegurar que el diseño de la infraestructura de saneamiento sea tanto eficaz como sostenible a largo plazo. Esta metodología rigurosa refuerza la confiabilidad y durabilidad del sistema propuesto.

Caudal por conexiones erradas:

Para realizar estos cálculos, se utilizó un porcentaje del 10%, ya que en esa área no existen controles estrictos sobre las conexiones domiciliarias. Por lo tanto, se tomó el porcentaje máximo recomendado por la Norma Boliviana NB, como se muestra en el Anexo 5 [32].

Caudal de diseño:

En la siguiente tabla se puede visualizar el caudal de diseño para cada tramo de tubería de la red de alcantarillado.

TABLA XVI

CAUDAL DE DISEÑO

Tubería	Caudal del tramo (l/s)	Caudal de diseño (l/s)	Tubería	Caudal del tramo (l/s)	Caudal de diseño (l/s)
T1	0.098	0.098	T17	0.048	0.518
T2	0.090	0.188	T18	0.035	0.553
T3	0.057	0.245	T19	0.065	0.619
T4	0.086	0.426	T20	0.065	1.502
T5	0.051	0.477	T21	0.088	1.590
T6	0.067	0.545	T22	0.075	1.665
T7	0.078	0.623	T23	0.068	1.939
T8	0.071	0.694	T24	0.047	0.047
T9	0.077	0.771	T25	0.048	0.096
T10	0.047	0.818	T26	0.049	0.049
T11	0.101	0.101	T27	0.046	0.095
T12	0.092	0.194	T28	0.078	0.078
T13	0.075	0.269	T29	0.080	0.158
T14	0.054	0.323	T30	0.049	0.207
T15	0.027	0.350	T31	0.087	0.087
T16	0.025	0.375	Total:	10.026	

Gradiente hidráulica

El Anexo 6 contiene la hoja de cálculo que especifica los parámetros esenciales del diseño del sistema de alcantarillado sanitario. Esta incluye información sobre las pendientes del terreno, las pendientes proyectadas para las tuberías, y los límites admisibles de inclinación. Los cálculos se basaron en un diámetro constante de 200 mm para toda la red, empleando un coeficiente de rugosidad de n = 0.011. Se establecieron velocidades de flujo entre 0.60 m/s siendo este el valor

mínimo y 4.5 m/s siendo una velocidad máxima, conforme a las directrices de las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes"[34]. Estos criterios aseguran que el diseño cumpla con los estándares técnicos requeridos.

El Anexo 6 confirma que las pendientes asignadas a las tuberías sanitarias se mantienen dentro de los límites calculados, tanto mínimos como máximos, asegurando así el cumplimiento de las normativas establecidas para su funcionamiento óptimo. El proceso de cálculo y determinación de pendientes para el sistema de alcantarillado se realizó con precisión y rigurosidad. Este enfoque meticuloso, que adhiere estrictamente a las normas vigentes y considera los parámetros técnicos apropiados, busca garantizar la eficiencia hidráulica y la operatividad adecuada de la infraestructura propuesta. Tal atención al detalle en el diseño es fundamental para asegurar el rendimiento a largo plazo del sistema de alcantarillado.

TABLA XVII

PENDIENTES ADMISIBLES EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO

Diámetro de tuberías (mm)	Pendiente mínima admisible (%)	Pendiente maxima admisible (%)
250	0.5	9.87
300	0.5	7.74
364	0.5	5.98
400	0.5	5.27
500	0.5	3.92
600	0.5	3.07
800	0.5	2.09

Fuente: [34]

Determinación de los diámetros

Tras realizar los cálculos correspondientes, se determinó que todos los diámetros requeridos para las tuberías del sistema de alcantarillado sanitario eran inferiores a 200 mm. En vista de ello, se optó por utilizar tuberías comerciales de 210 mm, cuyo diámetro interno es de 200 mm. Esta elección garantiza el cumplimiento del diámetro mínimo establecido en las "Normas para el

Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes" [34].

Parámetros hidráulicos a tubo lleno

Los resultados detallados de caudal, velocidad y radio hidráulico a tubo lleno para cada tramo de la red de alcantarillado sanitario se encuentran en el Anexo 7. Las velocidades calculadas oscilan entre 0.6 m/s y 5 m/s se encuentran dentro de los rangos establecidos en las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes" [34].

Parámetros hidráulicos a tubo parcialmente lleno

Los resultados detallados de calado, ángulo central, velocidad y radio hidráulico a tubo parcialmente lleno para el alcantarillado sanitario se encuentran en el Anexo 7. En este sistema, las velocidades a tubo parcialmente lleno se encuentran dentro de los límites establecidos en el documento "Metodología de diseño del drenaje urbano" [33], que oscilando entre 0.3 m/s y 4.5 m/s. Es importante destacar que, en el caso del alcantarillado sanitario, todos los calados cumplen con la condición de no sobrepasar el 75% del diámetro, tal como lo indica la "Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposiciones de excretas y residuos líquidos en el área rural"[34].

Tensión tractiva

El anexo 7 muestra la tensión tractiva calculada para cada sección de la red de alcantarillado sanitario. Se verificó que dicha tensión tractiva sea mayor a 1 Pa en el alcantarillado sanitario, como establece la Norma Boliviana NB 688, sin embargo, la Norma Boliviana NB 688 indica que para las secciones iniciales se pueden aceptar valores superiores a 0.6 Pa, por lo tanto, se cumple esta condición en el caso de los 5 primeros tramos [32].

Elaboración de planos finales

De acuerdo con la información proporcionada, una vez que se verificó el cumplimiento de todas las condiciones y parámetros establecidos en las diferentes normas aplicables, se procedió a elaborar los planos detallados que contienen la información correspondiente a los pozos y las tuberías del sistema de alcantarillado. Estos planos se encuentran adjuntos en el Anexo 14.

Es importante destacar que el diseño de los pozos se realizó de manera que se cumpla con la norma ecuatoriana, la cual establece que, si la tubería debe soportar tránsito vehicular, debe ser ubicada a una profundidad de 1.2 metros desde la clave del tubo. Por esta razón, los pozos cuentan con una altura mínima de 1.5 metros.

Adicionalmente, se identificaron tramos en los que las tuberías deben atravesar quebradas, por lo que se diseñó un paso elevado, de forma esquemática, el cual se puede observar en el plano 6 del anexo 14.

Adicionalmente, en la Tabla 18, se presenta un resumen de los pozos y tuberías del sistema de alcantarillado sanitario con sus respectivos detalles. Es importante mencionar que se han identificado 4 pozos con salto. En estos casos, las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes"

TABLA XVIII

RESUMEN DEL RESULTADO DE POZOS Y TUBERÍAS SANITARIAS

Resumen de resultados de pozos y tuberías sanitarias				
Pozo	Detalles	Tuberías de entrada	Tuberías de salida	Tipo de pozo
P1	H: 1.50m Ztapa: 1213.40m Zfondo: 1211.90m		T1; Z= 1211.90m T11; Z= 1211.90m	Normal
P2	H: 1.55m Ztapa: 1211.76m Zfondo: 1210.21m	T1; Z= 1210.26m	T2; Z= 1210.21m	Normal
P3	H: 2.05m Ztapa: 1211.20m Zfondo: 1209.15m	T2; Z= 1209.20m	T3; Z= 1209.15m	Normal
P4	H: 1.55m Ztapa: 1209.39m Zfondo: 1207.84m	T3; Z= 1207.89m T25; Z= 1207.89m	T4; Z= 1207.84m	Normal
P5	H: 1.55m Ztapa: 1208.43m Zfondo: 1206.88m	T4; Z= 1206.93m	T5; Z= 1206.88m	Normal
P6	H: 1.55m Ztapa: 1207.07m Zfondo: 1205.52m	T5; Z= 1205.57m T26; Z= 1205.57m	T6; Z= 1205.52m	Normal

P7	H: 1.55m Ztapa: 1205.85 m Zfondo: 1204.30m	T6; Z= 1204.35m	T7; Z= 1204.30m	Normal
P8	H: 1.55 m Ztapa: 1204.91m Zfondo: 1203.36m	T7; Z= 1203.41m	T8; Z= 1203.36m	Normal
P9	H: 1.55 m Ztapa: 1203.15 m Zfondo: 1201.60 m	T8; Z= 1201.65m	T9; Z= 1201.60m	Normal
P10	H: 1.55m Ztapa: 1200.88 m Zfondo: 1199.33m	T9; Z= 1199.58m	T10; Z= 1199.33m	Normal
P11	H: 1.50m Ztapa: 1198.14m Zfondo: 1196.64m		T11; Z= 1211.90m	Normal
P12	H: 1.55m Ztapa: 1212.99 m Zfondo: 1211.44m	T11; Z= 1211.49m	T12; Z= 1211.44m	Normal
P13	H: 3.25m Ztapa: 1213.72 m Zfondo: 1210.47m	T12; Z= 1210.52m	T13; Z= 1210.47m	Normal
P14	H: 1.65m Ztapa: 1211.78 m Zfondo: 1210.13m	T13; Z= 1210.18m	T14; Z= 1210.13m T24; Z= 1210.18m	Salto
P15	H: 1.55m Ztapa: 1210.16 m Zfondo: 1208.61m	T14; Z= 1208.66m	T15; Z= 1208.61m	Normal
P16	H: 2.65m Ztapa: 1210.02 m Zfondo: 1207.37m	T15; Z= 1208.32m	T16; Z= 1207.37m	Normal
P17	H: 4.85m Ztapa: 1209.76 m Zfondo: 1204.91m	T16; Z= 1204.96m T27; Z= 1204.91m	T17; Z= 1204.91m	Salto
P18	H: 4.75m Ztapa: 1209.34m Zfondo: 1204.59m	T17; Z= 1204.64m	T18; Z= 1204.59m	Normal
P19	H: 4.50m Ztapa: 1208.84 m Zfondo: 1204.34m	T18; Z= 1204.39m	T19; Z= 1204.34m	Normal

P20	H: 4.10m Ztapa: 1208.08m Zfondo: 1203.98m	T19; Z= 1204.030m	T20; Z= 1203.98m T28; Z= 1204.03m	Salto
P21	H: 3.35m Ztapa: 1206.94m Zfondo: 1203.59m	T20; Z= 1203.64m	T21; Z= 1203.59m	Normal
P22	H: 1.55m Ztapa: 1202.72m Zfondo: 1201.17m	T21; Z= 1201.22m	T22; Z= 1201.17m	Normal
P23	H: 2.85m Ztapa: 1203.68m Zfondo: 1200.83m	T22; Z= 1200.83m T30; Z= 1200.88m	T23; Z= 1200.83	Salto
P24	H: 1.55m Ztapa: 1202.11m Zfondo: 1200.56m	T23; Z= 1200.56m	T31; Z= 1205.57m	Normal
P25	H: 1.95m Ztapa: 1210.28 m Zfondo: 1208.33m	T24; Z= 1208.33m	T25; Z= 1208.33m	Normal
P26	H: 3.45m Ztapa: 1208.70 m Zfondo: 1205.25m	T26 ; Z= 1205.25m	T25; Z= 1207.89m	Normal
P27	H: 4.45m Ztapa: 1208.05 m Zfondo: 1203.60m	T28; Z= 1203.65m	T29; Z= 1203.60m	Normal
P28	H: 2.60m Ztapa: 1205.86 m Zfondo: 1203.26m	T29; Z= 1203.310m	T30; Z= 1203.26m	Normal
P29	H: 4.90m Ztapa: 1210.47 m Zfondo: 1205.57m		T31; Z= 1205.57m	Normal

En resumen, se ha realizado un diseño meticuloso del sistema de alcantarillado, cumpliendo con las normas y reglamentaciones aplicables, y se han elaborado planos detallados que incluyen información sobre pozos, tuberías, paso elevado y detalles específicos para garantizar un adecuado funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura diseñada.

2) Diseño de la planta de tratamiento

a) Pretratamiento

La Tabla XIX ofrece una síntesis exhaustiva de los resultados del diseño de la criba, contrastándolos con los criterios establecidos en las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes" [34]. Esta comparación evidencia que el diseño propuesto cumple con los estándares normativos actuales, los detalles de este diseño se encuentran en el plano 7 del anexo 14.

TABLA XIX
DISEÑO DE LA CRIBA (PRETRATAMIENTO)

Dimensión / Parámetro	Valor Calculado	Norma
Canal de aproximación		
Ancho interno	0.3	N.A
Altura de paredes	0.3	N.A
Largo	1	N.A
Pendiente	0.35%	N.A
Calado	0.05	N.A
Velocidad	0.5	0.3 m/s - 0.6 m/s
Zona de transición		
Ángulo	60	N.A
Longitud	0.364	N.A
Cajón y rejas		
Ancho del cajón	0.72	N.A
Ancho de una reja	0.3	N.A
Altura de la reja	0.33	N.A
Longitud del cajón	2	N.A
Espesor de barras	9	5 mm - 15 mm
Ancho de barras	50	30 mm - 75 mm
Longitud de barras	0.42	N.A
Espaciamiento	25	25 mm - 50 mm

No. Barras	8	N.A
Ángulo de inclinación	45	44° - 60°
Velocidad	0.59	0.4 m/s - 0.75 m/s

b) Tratamiento Primario

Los resultados obtenidos en el diseño del tanque de sedimentación se encuentran en la tabla XX y XXI presentadas a continuación, en la cual se compara con los valores admisibles indicados en las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes" [34]. Además, el diseño se encuentra en el plano 10 y 11 del anexo 14 y en la hoja de cálculo del diseño estructural en el anexo 8.

TABLA XX

DISEÑO HIDRAULICO DEL TANQUE DE SEDIMENTACIÓN

Dimensión / Parámetro	Valor Calculado	Norma
Diseño hidráulico		
Ancho del tanque	1.50	N.A
Largo del tanque	4.9	N.A
Altura útil del tanque	3	N.A
Relación largo/profundidad	1.63	≤30
Relación largo/ancho	3.27	3-10
Altura de las natas	0.1	N.A
Espacio libre	0.5	N.A
Ángulo de la tolva	60	≥60
Pendiente del fondo	8%	N.A
Altura toal	5.3	N.A
Tiempo de retención	1.5	1.5 horas - 2.5 horas
Carga superficial	47.8	30 m/día - 60 m/día
Velocidad de sedimentación	2	1.25 m/s - 2.5 m/s
DBO entrada	250	N.A
DBO salida	175	N.A

TABLA XXI

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE SEDIMENTACIÓN

Dimensión / Parámetro	Valor Calculado	Norma
Diseño estructural		
Espesor paredes		N.A
f´c	280	mín: 210 kg/cm^2
fy	4200	N.A
As Pared A	Cara exterior: Vert.:1ϕ14@18.32 cm Horiz.: 1ϕ14@10.93 cm Cara interior: Vert.:1ϕ14@8.46 cm Horiz.: 1ϕ14@10.93 cm	N.A
As Pared B	Cara exterior: Vert.:1ϕ14@18.32 cm Horiz.: 1ϕ14@18.32 cm Cara interior: Vert.:1ϕ14@18.32 cm Horiz.: 1ϕ14@10.93 cm	N.A
As Pared C	Cara exterior: Vert.:1ϕ14@18.32 cm Horiz.: 1ϕ14@18.32 cm Cara interior: Vert.:1ϕ14@18.32 cm Horiz.: 1ϕ14@10.93 cm	N.A

c) Tratamiento Secundario

Se presenta un resumen detallado de los resultados obtenidos en el diseño del humedal artificial de flujo libre HAFL. El plano 11 del Anexo 14 incluye el dibujo. Ademas los cálculos respectivos se presentan en la tabla XXII.

TABLA XXII
DISEÑO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL DE FLUJO SUPERFIAL LIBRE

Dimensión / Parámetro	Valor Calculado
Diseño hidráulico	
Ancho del estanque	3
Largo del estanque	8
Altura útil del estanque	1.5
Altura de lámina	0.25
Tiempo de retención	1
Porosidad	0.875
Velocidad	0.3
Área transversal	5.858311765
Área superficial de tratamiento	30.47862857
Ángulo del estanque	45
DBO entrada	250

Finalmente, todos los parámetros para el diseño correcto se encontraron en el libro denominado “Humedales artificiales como alternativa para el tratamiento terciario de efluentes de planta de beneficio de palma de aceite”[38], adicionalmente es de importancia mencionar que el tiempo de retención se consideró simplemente 1 día porque los caudales mínimos corresponden a valores sumamente pequeños.

d) Lecho de secado de lodos

Tomando en cuenta la purga del lodo cada dos meses y medio, se estimó un volumen de 4.361 m³ proveniente del tratamiento primario. Para el manejo adecuado de este lodo, se propone la construcción de un cajón de 4 metros por 6.6 metros.

El diseño del cajón incluye una tubería PVC perforada de 110 mm de diámetro, una capa de grava de 1.6 a 51 mm de granulometría, una capa de arena de 0.3 a 1.3 mm de granulometría,

tabiques de ladrillo chambo y un amortiguador de lodos. Para mayor detalle, consulte los planos constructivos del lecho de secado de lodos en el plano 12 del Anexo 14.

C. Fase III

Para finalizar, en esta sección se exponen los resultados alcanzados durante el desarrollo de esta fase los mismos que abarcan las especificaciones técnicas detalladas, el presupuesto estimado y el cronograma propuesto para la ejecución de la obra del sistema de alcantarillado sanitario.

1) Elaboración de las especificaciones técnicas:

Durante el proceso de la elaboración de las especificaciones técnicas se identificó 50 rubros, de los cuales 25 son del diseño del sistema de alcantarillado y el restante corresponde al diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales. Esto es basado en información disponible del portal de compras públicas en de zonas aledañas al sector o con las mismas características por ejemplo físicas y climáticas, ver el Anexo 9.

2) Elaboración del presupuesto referencial:

El presupuesto para la implementación del sistema integral de alcantarillado sanitario se ha estructurado de manera meticulosa, abarcando dos componentes principales. En primer lugar, se ha asignado un monto de 190,241.46 dólares para la construcción de la red de alcantarillado sanitario, mismo que contempla la adquisición e instalación de las tuberías, la construcción de pozos con salto y la implementación de un paso elevado para transportar la tubería hasta la planta de tratamiento. Además, incluye la construcción del pozo final que conecta la red con la entrada a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, asegurando así una transición eficiente entre el sistema de recolección y el de tratamiento. En segundo lugar, se ha destinado un presupuesto de 65,588.91 dólares para la infraestructura civil de la PTAR., que cubre la construcción de varios elementos críticos para el tratamiento efectivo de las aguas residuales, incluyendo, un canal de entrada para la recepción afluente un sistema de cribado para la remoción de sólidos gruesos, ademas de un sedimentador, un innovador humedal artificial propuesto como método de tratamiento secundario y un lecho de secado, finalmente tambien se incluyen las instalaciones de cerramiento necesarias para la seguridad y protección de la planta. Toda esta informacion consta en el anexo 11.

3) Elaboración del cronograma:

De acuerdo con el cronograma detallado en el Anexo 12, se ha establecido un plazo total de ejecución para el proyecto técnico de 24 semanas, equivalente a 6 meses. Este período se ha distribuido estratégicamente para abarcar todas las fases del proyecto. La primera mitad del cronograma, es decir las 12 primeras semanas, se asignó específicamente a la construcción del sistema de alcantarillado. Durante este tiempo, se llevará a cabo la implementación de las tuberías, la construcción de los pozos y la instalación de los demás componentes esenciales de la red. El período restante, también de 12 semanas, se ha destinado a la ejecución de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

IV. CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones:

Bajo el análisis ejecutado en el desarrollo de este proyecto técnico, se determinó que la comunidad Valle del Palmar, cantón Huamboya, Provincia Morona Santiago no cuenta con la presencia de un sistema sanitario de alcantarillado ni de recolección de sus aguas residuales. Por tal razón, se concluye que es necesario la implementación de este sistema, de tal manera que, se garantice la salubridad de los moradores del sector y mejore su calidad de vida.

El levantamiento topográfico es crucial para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, porque a través de este proceso se obtuvo información sobre las características topográficas y el relieve de la comunidad Valle del Palmar, se determinó por medio del levantamiento topográfico ejecutado en campo, las inclinaciones naturales del terreno y las elevaciones para desarrollar un diseño eficiente del sistema sanitario y su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales.

En síntesis, los parámetros de diseño son importantes para determinar el correcto dimensionamiento y funcionalidad del sistema de alcantarillado, por lo que, se seleccionó un periodo de diseño de 25 años basados en la Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Además, a través de la metodología de encuesta realizada en territorio se determinó una población actual de 62 habitantes en el sector, asi mismo por medio de la aplicación del método aritmético se estableció una población futura de 134 habitantes para el año 2049.

El área de aportación de la comunidad Valle del Palmar es de 17.8563 Ha, bajo el respectivo dimensionamiento del sistema de alcantarillado sanitario se determinó un número total de 29 pozos, en donde se identificaron 4 pozos con salto y 31 tuberías todas con 200 mm de diámetro bajo el respetivo cálculo respetando los límites establecidos en la Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Finalmente, se obtuvo el caudal de diseño dando un valor de 10.026 l/s.

Por otro lado, respecto al análisis de las muestras analizadas para determinar la calidad de agua residual tomadas en el cantón Huamboya y realizadas en el Laboratorio saqmic de la ESPOCH, muestran una alta contaminación debido a la elevada presencia de materia orgánica presente en la zona. Sin embargo, se consideraron los límites establecidos en la norma TULSMA

097 con los límites de la tabla para descargas en cuerpos de agua dulce. Por ende, este análisis permitió realizar un diseño óptimo de la planta de tratamiento de aguas residuales con un pretratamiento de un cribado, ademas un tratamiento primario con el proceso de un tanque de sedimentación, tambien un tratamiento secundario con la implementación de humedales artificiales de flujo libre y finalmente un lecho de secado de sólidos respetando los normativas y estándares técnicos vigentes.

Finalmente, para el estudio económico de la propuesta técnica desarrollada se determinó un total de 50 rubros para la ejecución del diseño de alcantarillado sanitario y su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales para la comunidad de Valle del Palmar, conjuntamente se realizaron las especificaciones técnicas y el cronograma correspondiente con un total de 24 semanas de ejecución. Como resultado final el valor del proyecto técnico es de USD 255,830.37 ctvs.

B. Recomendaciones

Es recomendable realizar un estudio detallado de las características de la población para determinar correctamente los parámetros de diseño; por ejemplo, la velocidad del flujo, las gradientes hidráulicas, los dimensionamientos de las tuberías, las alturas y números de pozos correctos. Asi mismo enfocándose en la Planta de tratamiento de aguas residuales se recomienda considerar las características el entorno donde se va a desarrollar el proyecto y determinar correctamente el caudal de diseño para evitar posibles problemas a futuro.

A la institución de educación superior “Universidad Técnica de Ambato” se sugiere la implementación de un espacio adecuado para un laboratorio especializado en análisis de calidad de aguas residuales con sus respectivos instrumentos para mejorar los fines académicos e investigativos de la comunidad universitaria en especial los estudiantes de la carrera de ingeniería civil, de tal manera que se evite el gasto o desplazamiento a laboratorios externos, otras cuidades o a otras instituciones.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Huamboya se recomienda que integre estudios preliminares por ejemplo estudios geológicos, hidráulicos y ambientales antes de realizar una obra civil. Por otro lado, durante el desarrollo del proyecto técnico se vio la necesidad de implementar un puente colgante, es por tal motivo que se recomienda realizar un

análisis meticuloso enfocado en esta estructura para su correcta funcionalidad debido a que simplemente se presentó una propuesta esquemática de forma básica.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

[1] W. Ledermann Dehnhardt, “De cómo se gestó el alcantarillado de Santiago de Chile”, *Rev Chilena Infectol*, vol. 38, núm. 1, pp. 102–105, 2021, [En línea]. Disponible en: www.revinf.cl

[2] W. Ledermann y W. Ledermann Dehnhardt, “¿Hubo infectólogos en la Antigua Roma? Were there infections diseases specialists in the Ancient Rome?”, 2010. [En línea]. Disponible en: www.sochinf.cl

[3] D. Mora y C. Portuguez, “Cobertura de la disposición de excretas en Costa Rica en el peródo 2000-2014 y expectativas para el 2021”, *Tecnología en Marcha*, vol. 29, pp. 43–62, 2016.

[4] J. F. Audefroy, “El alcantarillado sanitario como modelo global de construcción de riesgo local”, *Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, vol. 11, 2011.

[5] C. Maria Nunes y K. Carvalho, “ANÁLISE DE PÓS-OCUPAÇÃO DE REDES DE ESGOTO SANITÁRIO EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAS E A QUESTÃO DO MAU ODOR. ANALYSIS OF POST-OCCUPATION OF SEWAGE NETWORKS IN HEALTH RESIDENCES BUILDINGS AND THE QUESTION OF BAD ODOR”, 2016.

[6] M. Carolina *et al.*, “PROBLEMAS PERCIBIDOS EN JIPIJAPA DEBIDO AL ESTADO ACTUAL DEL ALCANTARILLADO SANITARIO”, *Publicación cuatrimestral*, vol. 5, núm. 2602–8166, pp. 103–114, 2021, [En línea]. Disponible en: https://orcid.org/0000-0001-5752-5236

[7] J. P. Rodríguez Miranda, C. A. García-Ubaque, y J. C. García-Ubaque, “Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia”, *Revista de Salud Publica*, vol. 18, núm. 5, pp. 738–745, 2016, doi: 10.15446/rsap.v18n5.54869.

[8] REPÚBLICA DEL ECUADOR ASAMBLEA NACIONAL, “LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA”, 2014.

[9] M. I. Yadira Sigüencia Sigüencia, J. I. Luis Solano Peláez, y J. Abelardo Paucar Camacho III, “Análise da gestão de águas residuais na cidade de Cuenca: Caso STAGE-EP Ciencias

Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación", *Polo del Conocimiento*, vol. 7, núm. 2550–682x, pp. 513–532, 2022, doi: 10.23857/pc.v7i8.

[10] Maestu Josefina, *UNA HISTORIA DE 10 AÑOS: LA DÉCADA DEL AGUA PARA LA VIDA Y LO QUE VIENE DESPUÉS-2015*. 2015.

[11] P. A. Pérez López, *Topografía*. Instituto Tecnologíco Metropolitano, 2010.

[12] E. B. Rocha, U. Militar, N. Granada, F. De Educación, y Y. Humanidades, "PERCEPCIONES SOBRE EL DESARROLLO DEL COMPONENTE PRÁCTICO DE LA ASIGNATURA DE TOPOGRAFÍA, DE LOS ESTUDIANTES DE IV SEMESTRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL A DISTANCIA.DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA", 2017.

[13] F. Castro Carrera y E. J. La Motta, "Herramientas gráficas de diseño para determinar la pendiente mínima de autolimpieza en tuberías de alcantarillado sanitario de pequeño diámetro", *Ingeniería del agua*, vol. 24, núm. 1886-4996/1134–2196, p. 49, ene. 2020, doi: 10.4995/ia.2020.12260.

[14] F. Palomino, A. Paola, y M. Ing Álvaro Horacio Flores Boza, "EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LAS ASOCIACIONES PRO VIVIENDA 28 DE JULIO, KANTU, VILLA MERCEDES Y VISTA ALEGRE-CUSCO", 2016.

[15] "CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008 Decreto Legislativo 0 Registro Oficial", 2008. [En línea]. Disponible en: www.lexis.com.ec

[16] J. Anta *et al.*, "Sedunit project: Study of the accumulation, erosion and sediment transport of cohesive solids in combined sewer systems", *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, vol. 228, pp. 1–8, 2018, doi: 10.2495/wp180011.

[17] C. Xavier, Z. Pico, y R. Z. Burgos, "Alcantarillado sanitario y pluvial y su incidencia en la salud de la población de la ciudad de Milagro Sanitary and pluvial sewer and its incidence in the health of the people of the city of Milagro", núm. 2602–8441, pp. 11–25, 2020, [En línea]. Disponible en: https://orcid.org/0000-0003-2639-2359.

[18] G. C. Guerra Herrera y S. I. Logroño Naranjo, “Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en Ecuador”, *Ciencia Digital*, vol. 3, núm. 3.2.1, pp. 73–87, jul. 2019, doi: 10.33262/cienciadigital.v3i3.2.1.783.

[19] J. M. Maya Rodríguez y N. Pineda Pablos, “Avances, estancamiento y limitaciones de la política de saneamiento en México 1998-2014”, *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 6, núm. 17, jul. 2018, doi: 10.22201/enesl.20078064e.2018.17.63059.

[20] F. F. Castro Carrera, E. P. Castro Merino, J. C. Osorio López, y J. E. Merizalde Aguirre, “Causas de retraso en la construcción de proyectos de agua potable y alcantarillado en Ecuador”, *Gaceta Técnica*, vol. 23, núm. 1, pp. 3–19, ene. 2022, doi: 10.51372/gacetatecnica231.2.

[21] Secretaría del Agua, “CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES”. doi: 10.07.

[22] V. Rogelio y T. Picado, “Determinación del coeficiente del flujo máximo para el diseño de sistemas de alcantarillados sanitarios, evaluado en Managua, Nicaragua”, *TECNUCA*, vol. 17, núm. 0123-921X, pp. 61–71, 2013.

[23] J. P. Morales Corozo y K. Loor Vergara, “Diseño de biofiltro para eliminación de contaminantes de aguas residuales de la comunidad Ballagán, Ecuador”, *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol. 10, núm. 2, pp. 92–106, jun. 2023, doi: 10.21855/ecociencia.102.801.

[24] A. Saltos, Jk. Fun Sang, y G. Flor, “Sistemas sanitarios económicos y eficientes instalados en la Comuna Morrillo, San Pablo, Provincia de Santa Elena”, *Dominio de las Ciencias*, vol. 3, pp. 347–361, 2017.

[25] H. Porras, O. Sánchez, J. Galvis, N. Jaime, y K. Castañeda, “Tecnologías ‘Building Information Modeling’ en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado*”, *Entramado*, vol. 11, pp. 230–249, 2015.

[26] J. ORTIZ, “CONOCIMIENTO NORMATIVO DE LOS MAESTROS DE OBRA, CONTROL DE RECURSOS Y PRESUPUESTO DE OBRA EN LAS CONSTRUCCIONES”, *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 8, núm. 16, pp. 89–96, jul. 2021, doi: 10.21017/rimci.2021.v8.n16.a105.

[27] Gobierno Autónomo Descentralizado de Huamboya, “Plan de Ordenamiento Territorial”, Huamboya, 2020.

[28] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Huamboya, “Plan de Uso y Gestión del suelo del Cantón Huamboya”, Huamboya, 2020.

[29] Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, Secretaría Técnica para la erradicación de la pobreza, y Secretaría Nacional del Agua, “Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador”, 2014.

[30] O. Bonilla, P. Maldonado, M. Silveira, y M. Bayón, “Nudos territoriales críticos en Ecuador: dinámicas, cambios y límites en la reconfiguración territorial del Estado”, *GeoGraphos. Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. 7, 2016, doi: 10.14198/geogra2016.7.84.

[31] A. Lindón, “Los imaginarios urbanos y el constructivismo geográfico: los hologramas espaciales”, *Revista eure*, vol. XXXIII, pp. 31–46, 2007.

[32] Ministerio del Agua Viceministerio de Servicios Básicos, “Reglamentos técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial-NB 688”, República de Bolivia, 2007.

[33] I. M. S. Dilón y M. Medina, *METODOLOGÍA DE DISEÑO DEL DRENAJE URBANO*. 2014.

[34] Secretaría del Agua, “NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL”.

[35] L. M. Tabat *et al.*, “Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures (ACI 350.3-01) and Commentary (350.3R-01) REPORTED BY ACI COMMITTEE 350 ACI Committee 350 Environmental Engineering Concrete Structures”, 2001.

[36] “PELIGRO SÍSMICO DISEÑO SISMO RESISTENTE”, Ecuador.

[37] J. Muñoz, “Componentes de los sistemas convencionales de depuración de aguas residuales.”, en *Manual de fitodepuración. Filtros de macrofitas en flotación*.

[38] A. González Dias, N. Rodríguez V., J. A. García Núñez, E. Ruiz Á., J. H. Acero H, y W. A. Reyes A., *Humedales artificiales como alternativa para el tratamiento terciario de efluentes de planta de beneficio de palma de aceite*. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite - FEDEPALMA, 2022. doi: 10.56866/9789588360942.

[39] C. Gómez, “Diseño de Humedales Artificiales”, Bogotá, D.C., 2021.

[40] Jaime. Nivala *et al.*, *Treatment Wetlands.* IWA Publishing, 2017.

[41] “Contraloría General del Estado, Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos.”, 2023.

[42] J. Casas Anguita, J. Repullo Labrador, y j Donado Campos, “La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)”, *ELSEVIER*, vol. 31, may 2003.

[43] “Mapa topográfico Morona Santiago”.

[44] A. Sepúlveda Varas, P. Saavedra Briones, y C. Esse, “Análisis de cambio de cobertura y uso de suelo en una subcuenca preandina chilena. Herramienta para la sustentabilidad productiva de un territorio”, *Revista de Geografía Norte Grande*, vol. 72, pp. 9–25, 2019.

[45] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura, “Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015 Compendio de datos”, Roma, 2014.

[46] C. Rodrigues y V. Pinto, “DOCUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CUALITATIVA EN CAMPO: Huamboya, Pastaza, Distrito Metropolitano de Quito, Guayaquil y Santa Elena”, Quito, 2022.

[47] M. Masaquiza Jerez, “Challenges and Opportunities for Indigenous Peoples’ Sustainability”, 2021, [En línea]. Disponible en: https://www.

[48] “Instituto Nacional de estadística y censos INEC”.

[49] J. Kelley, M. Kuby, y R. Sierra, “Transportation network optimization for the movement of indigenous goods in Amazonian Ecuador”, *J Transp Geogr*, vol. 28, pp. 89–100, abr. 2013, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.11.006.

[50] Ministerio del Ambiente, “Acuerdo Ministerial No.028”.

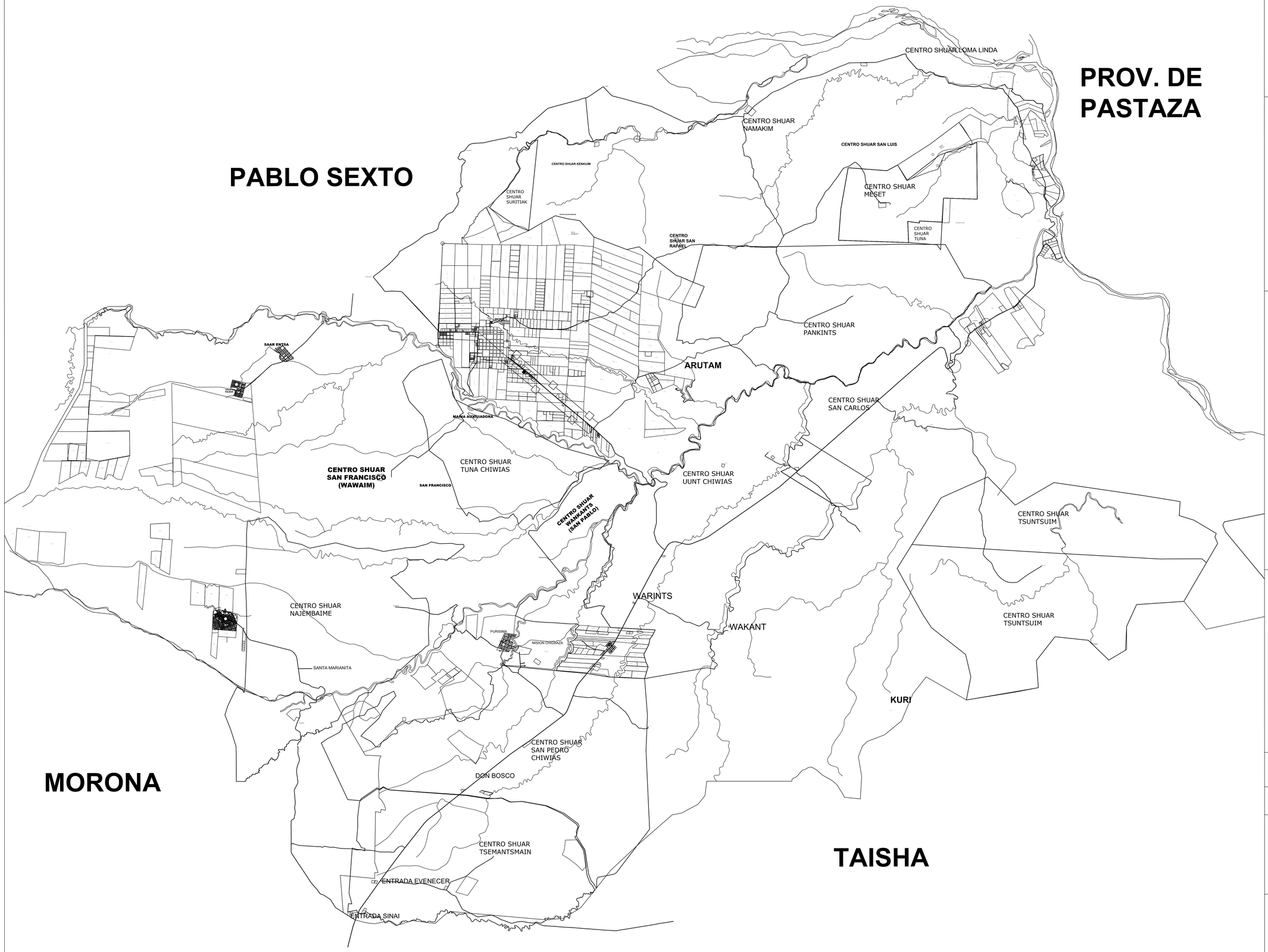
[51] R. B. Moruzzi y C. L. P. Leão, “Estimate of the correction of sewage return rate in housing with rainwater recovery systems: Case study of Bauru city, SP, Brazil”, *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, vol. 24, núm. 1, pp. 45–53, ene. 2019, doi: 10.1590/s1413-41522019151601.

Anexo 1.

Plano facilitado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Huamboya

GAD HUAMBOYA

PLANO CATASTRAL DEL CANTON HUAMBOYA



LEYENDA

- Río - Quebradas
- Fincas - lotes
- Vía carrosable
- Vía asfaltada
- Clave Catastral
- Nombre de Propietarios

Unidos por Huamboya

GAD MUNICIPAL Huamboya ADMINISTRACIÓN 2022 -2027

FECHA: DICIEMBRE 2021

ACTUALIZACION DEL CATASTRO RURAL BIENIO 2022-2023

Lámina: 1/1

Anexo 2.

Formato de encuestas de diagnóstico

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

NOMBRE:					
FECHA:					
*COLOQUE UNA **X** EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE*					
A) VIVIENDA	Unifamiliar				
	Bifamiliar				
	Multifamiliar				
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**		**Z:**
C) USUARIOS	Unifamiliar	# hab/Familia			
	Bifamiliar	# hab/Familia			
	Multifamiliar	# hab/Familia			Otros:
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano		
			Ondulado		
			Montañoso		
		Uso del suelo	Solo vivienda		
			Mixto: Vivienda + Área verde		
			Área agrícola		
			Pastos		
		Clima	Caliente		
			Templado		
			Frío		
		Servicios	Agua Potable		
			Alcantarillado		
			Luz		
			Internet		
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano		
			Rural		
			Urbano/Rural		
		Educacional	Infraestructura Básica		
			Infraestructura Media		
			Infraestructura Profesionalizante		
		Salud	Nivel I		
			Nivel II		
			Nivel III		
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar		
			Artesanal		
			Agrìcola		
		Organización	Familiar		
			Grupal		
			Institucional		
		Mercadeo	Informal		
			Mercado		
			Plaza		

	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado		
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno		
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA

SI		**FIRMA:**
NO		

Anexo 3.

Encuestas llenas por los habitantes de Valle del Palmar

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Ortega Zoila			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	X		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**	**Z:**
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	4		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrícola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	x
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	x
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	x
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	x	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	x	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	x	
	Nivel de Servicio	Aceptable	x	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	x
NO	

FIRMA: 

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Aucay Fajardo Jhonny Fernando			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	X
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARIA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Pesantez Alegria			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	X
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Matute Vicente			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 1			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	x
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	x
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	x
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	x
			Internet	x
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	x
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	
			Nivel II	
			Nivel III	x
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	x
		Organización	Familiar	
			Grupal	x
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	x
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Suarez Manuel			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 3			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Japa Manuel			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR	X	
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	X
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Landi Manuel			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 3			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Aucay Telmo			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	X		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**	**Z:**
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	Y
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Suarez Pedro			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Rivera Sergio			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARIA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Ortega Manuel			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	X		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	3		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARIA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Ortega Alberto			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Ortega Rafael			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 3			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARIA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Nacipulla Claudio			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	X		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Segundo Manuel			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	X		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico		
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno	X	
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	X
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Manuel Paucar.			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	x		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	x
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	x
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	x
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	x
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	x
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	x
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	x
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	x
		Organización	Familiar	
			Grupal	x
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	x
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	x
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	x
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	x
			Transporte colectivo	x
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	x	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	x	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	x	
	Nivel de Servicio	Aceptable	x	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	x
NO	

FIRMA: Manuel Lucas

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE SAAR ENTSA, DEL CANTÓN HUAMBOYA, DE LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO PARA PRESERVAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR				
NOMBRE:	Navarro Luis			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 1			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	X
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Astudillo Leonidas			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	X		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	X
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Ortega Resenia			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	X
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARIA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Samaniego José			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar X			
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 4			
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	X
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	X
			Mixto: Vivienda + Área	
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	X
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	X
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	X
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	X
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	X
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	X
		Organización	Familiar	
			Grupal	X
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	X
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI		**FIRMA:**
NO		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE					
NOMBRE:	Loja Miguel				
FECHA:					
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE					
A) VIVIENDA	Unifamiliar	x			
	Bifamiliar				
	Multifamiliar				
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**		**Z:**
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2			
	Bifamiliar # hab/Familia				
	Multifamiliar # hab/Familia				Otros:
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano		
			Ondulado	x	
			Montañoso		
		Uso del suelo	Solo vivienda		
			Mixto: Vivienda + Área	x	
			Área agrícola		
			Pastos		
		Clima	Caliente		
			Templado	x	
			Frío		
		Servicios	Agua Potable		
			Alcantarillado		
			Luz	x	
			Internet		
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano		
			Rural	x	
			Urbano/Rural		
		Educacional	Infraestructura Básica	x	
			Infraestructura Media		
			Infraestructura Profesionalizante		
		Salud	Nivel I	X	
			Nivel II		
			Nivel III		
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar		
			Artesanal		
			Agrìcola	x	
		Organización	Familiar		
			Grupal	x	
			Institucional		
		Mercadeo	Informal	x	
			Mercado		
			Plaza		

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	x
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	x
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	x
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	x	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	x	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	x	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARIA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	x
NO	

FIRMA: Abigael Loja

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE					
NOMBRE:	Maoña Maria.				
FECHA:					
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE					
A) VIVIENDA	Unifamiliar x				
	Bifamiliar				
	Multifamiliar				
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 2				
	Bifamiliar # hab/Familia				
	Multifamiliar # hab/Familia			Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano		
			Ondulado	x	
			Montañoso		
		Uso del suelo	Solo vivienda		
			Mixto: Vivienda + Área	x	
			Área agrícola		
			Pastos		
		Clima	Caliente		
			Templado	x	
			Frío		
		Servicios	Agua Potable		
			Alcantarillado		
			Luz	x	
			Internet		
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano		
			Rural	x	
			Urbano/Rural		
		Educacional	Infraestructura Básica	x	
			Infraestructura Media		
			Infraestructura Profesionalizante		
		Salud	Nivel I	x	
			Nivel II		
			Nivel III		
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar		
			Artesanal		
			Agrìcola	x	
		Organización	Familiar		
			Grupal	x	
			Institucional		
		Mercadeo	Informal	x	
			Mercado		
			Plaza		

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	x
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	x
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	x
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	x	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	x	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	x	
	Nivel de Servicio	Aceptable		
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	x
NO	

FIRMA: María Abad

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE				
NOMBRE:	Aucay Hipolito			
FECHA:				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE				
A) VIVIENDA	Unifamiliar	x		
	Bifamiliar			
	Multifamiliar			
B) UBICACIÓN	**E:**	**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia	2		
	Bifamiliar # hab/Familia			
	Multifamiliar # hab/Familia		Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano	
			Ondulado	x
			Montañoso	
		Uso del suelo	Solo vivienda	
			Mixto: Vivienda + Área	x
			Área agrícola	
			Pastos	
		Clima	Caliente	
			Templado	x
			Frío	
		Servicios	Agua Potable	
			Alcantarillado	
			Luz	x
			Internet	
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano	
			Rural	x
			Urbano/Rural	
		Educacional	Infraestructura Básica	x
			Infraestructura Media	
			Infraestructura Profesionalizante	
		Salud	Nivel I	x
			Nivel II	
			Nivel III	
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar	
			Artesanal	
			Agrìcola	x
		Organización	Familiar	
			Grupal	x
			Institucional	
		Mercadeo	Informal	x
			Mercado	
			Plaza	

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	x
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	x
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	x
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	x	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	x	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	x	
	Nivel de Servicio	Aceptable	x	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	x
NO	

FIRMA:

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE					
NOMBRE:	Paredes Eloy				
FECHA:	02 de Abril del 2024				
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE					
A) VIVIENDA	Unifamiliar X				
	Bifamiliar				
	Multifamiliar				
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**	**Z:**	
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia 3				
	Bifamiliar # hab/Familia				
	Multifamiliar # hab/Familia			Otros:	
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano		
			Ondulado	X	
			Montañoso		
		Uso del suelo	Solo vivienda		
			Mixto: Vivienda + Área	X	
			Área agrícola		
			Pastos		
		Clima	Caliente		
			Templado	X	
			Frío		
		Servicios	Agua Potable		
			Alcantarillado		
			Luz	X	
			Internet		
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano		
			Rural	X	
			Urbano/Rural		
		Educacional	Infraestructura Básica	X	
			Infraestructura Media		
			Infraestructura Profesionalizante		
		Salud	Nivel I	X	
			Nivel II		
			Nivel III		
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar		
			Artesanal		
			Agrìcola	X	
		Organización	Familiar		
			Grupal	X	
			Institucional		
		Mercadeo	Informal	X	
			Mercado		
			Plaza		

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	X
			Transporte colectivo	
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	X
NO	

FIRMA: Arcesio Pardo

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE					
NOMBRE:	Landi Mercedes				
FECHA:					
COLOQUE UNA X EN EL CASILLERO QUE CONSIDERE					
A) VIVIENDA	Unifamiliar				
	Bifamiliar				
	Multifamiliar	X			
B) UBICACIÓN	**E:**		**N:**		**Z:**
C) USUARIOS	Unifamiliar # hab/Familia				
	Bifamiliar # hab/Familia				
	Multifamiliar # hab/Familia	7			
		3			Otros:
D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Biofísico	Relieve	Plano		
			Ondulado	X	
			Montañoso		
		Uso del suelo	Solo vivienda		
			Mixto: Vivienda + Área	X	
			Área agrícola		
			Pastos		
		Clima	Caliente		
			Templado	X	
			Frío		
		Servicios	Agua Potable		
			Alcantarillado		
			Luz	X	
			Internet		
	Socio-Cultural	Análisis Demográfico	Urbano		
			Rural	X	
			Urbano/Rural		
		Educacional	Infraestructura Básica	X	
			Infraestructura Media		
			Infraestructura Profesionalizante		
		Salud	Nivel I	X	
			Nivel II		
			Nivel III		
	Económico-Productivo	Actividad Productiva	Familiar		
			Artesanal		
			Agrìcola	X	
		Organización	Familiar		
			Grupal	X	
			Institucional		
		Mercadeo	Informal	X	
			Mercado		
			Plaza		

D) DIAGNOSTICO COMPONENTE	Movilidad	Vialidad	Vías Urbanas	
			Vías Rurales	X
			Vías Estatales	
		Infraestructura	Lastrado	X
			Asfaltado	
			Adoquinado/Empedrado	
			Hormigón Simple	
		Movilidad	Transporte personal	
			Transporte colectivo	X
			Transporte Interprovincial/Cantonal	
E) ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Recolección de aguas residuales	Existe Alcantarillado		
		Alcantarillado Incompleto		
		Alcantarillado Colapsado		
		No hay Alcantarillado	X	
	Tratamiento de aguas residuales	Pozo Séptico	X	
		PTAR Colapsado		
		No hay PTAR		
		No existe ninguno		
F) MANEJO DEL SISTEMA SANITARIO	Manejo del Sistema Sanitario	Empresa Pública		
		Junta Administrativa		
		No existe ninguno	X	
	Nivel de Servicio	Aceptable	X	
		Regular		
		Bueno		

¿ESTARÍA USTED DE ACUERDO QUE MEDIANTE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE ENTREVISTA SE TOMEN FOTOGRAFÍAS Y SE HAGA UNA GRABACIÓN COMO CONSTANCIA DEL TRABAJO

SI	X
NO	

FIRMA: Julio Landy

Anexo 4.

Informe de análisis de agua residual emitido por saqmic-Laboratorio de la ESPOCH

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Fecha: 27 de mayo del 2024
Análisis solicitado por: Srta. Anahí Benavides
Tipo de muestras: Agua residual doméstica
Localidad: Cantón Huamboya. Provincia Morona Santiago

Análisis Químico - Bacteriológico

Determinaciones	***Unidades***	****Métodos de análisis***	***Limites (1)***	***Limites (2)***	***Resultados***
pH	-	*4500-H-B*	*6-9*	*6-9*	*6.28*
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	*mg/L*	*5220-D*	*500*	*200*	*2 935.0*
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	*mg/L*	*5210-B*	*250*	*100*	*1 820.0*
Nitrógeno total	*mg/L*	*4500-N_{org}-C*	*60*	*50*	*250.0*
Nitrógeno de Amonios	*mg/L*	*4500-NH_4-C*	*-*	*30*	*56.0*
Detergentes	*mg/L*	*5540-C*	*2.0*	*0.5*	*3.98*
Aceites y Grasas	*mg/L*	*5520-B*	*70*	*30*	*118.0*
Fosforo total	*mg/L*	*4500-P-D*	*15*	*10*	*43.5*
Sulfatos	*mg/L*	*4500-SO_4-E*	*400*	*1000*	*110.0*
Sólidos sedimentables	*mL/L*	*5520-F*	*20*	*-*	*54.0*
Sólidos suspendidos	*mg/L*	*5520-D*	*220*	*130*	*1 450.0*
Coliformes totales	*UFC/100mL*	*9222.B*	*-*	*-*	*3.4 x 10^8*
Coliformes fecales	*UFC/100mL*	*9222.D*	*-*	*2 x 10^3*	*2.3 x 10^9*

Limites 1: TULSMA (097-A) tabla 8 límites de descarga al sistema de alcantarillado público
Limites 2: TULSMA (097-A) tabla 9 límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Observaciones:

Atentamente.

SAQMIC Servicio de Análisis Químicos y Microbiológicos
Dra. Gina Alvarez
Telf.: 2 924 322 // Cel.: 0998580374

Dra. Gina Álvarez R.
RESPONSABLE TECNICO LABORATORIO
Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada

Anexo 5.

Hoja de cálculo de los caudales de diseño del alcantarillado sanitario

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

DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE LA RED DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

PROYECTO:	Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad de Valle del Palmar del Cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago, para mejorar la calidad de vida de los moradores del sector.		
UBICACIÓN:	Comunidad de Valle del Palmar, Cantón Huamboya, Provincia de Morona Santiago	**REALIZADO POR:**	Jennifer Anahí Benavides Manjarrés

DATOS

Período de Diseño (n)	25 años	**Densidad Poblacional (Dp)**	7.00 hab/ha	**Coeficiente de Infiltración (K)**	0.0005	PVC - Unicón de Caucho - Nivel freático alto	
Poblacion Futura (Pf)	134 hab	**Coeficiente de Retorno (CR)**	80%				
Dotación (Dt)	259.00 lt/hab/día	**Coeficiente de Conexiones Erradas**	10%	**Coeficiente de Mayoración (M)**	3.8	*M. Harmon*	

CÁLCULOS

No. pozo	Long. Tubería (m)	Área de aportación (Ha)	Población futura del tramo (hab)	Caudal medio diario de agua potable (l/s)	Caudal medio diario sanitario (l/s)	Caudal instantáneo (l/s)	Caudal de infiltración (l/s)	Caudal por conexiones erradas (l/s)	Caudal por tramo (l/s)	Caudal de diseño (l/s)
P1										
T1	58.270	0.975	7	0.020	0.01636	0.062	0.029	0.006	0.098	0.098
P2										
T2	57.530	0.876	6	0.018	0.015	0.056	0.029	0.006	0.090	0.188
P3										
T3	57.020	0.407	3	0.009	0.007	0.026	0.029	0.003	0.057	0.245
P4										
T4	48.160	0.884	6	0.019	0.015	0.056	0.024	0.006	0.086	0.426
P5										
T5	40.400	0.437	3	0.009	0.007	0.028	0.020	0.003	0.051	0.477
P6										
T6	49.850	0.604	4	0.013	0.010	0.039	0.025	0.004	0.067	0.545
P7										
T7	50.160	0.756	5	0.016	0.013	0.048	0.025	0.005	0.078	0.623
P8										
T8	49.930	0.657	5	0.014	0.011	0.042	0.025	0.004	0.071	0.694
P9										
T9	50.430	0.736	5	0.015	0.012	0.047	0.025	0.005	0.077	0.771
P10										
T10	33.140	0.438	3	0.009	0.007	0.028	0.017	0.003	0.047	0.818
P11										

P1										
T11	60.080	1.016	7	0.021	0.017	0.065	0.030	0.006	0.101	0.101
P12										
T12	56.840	0.913	6	0.019	0.015	0.058	0.028	0.006	0.092	0.194
P13										
T13	56.160	0.670	5	0.014	0.011	0.043	0.028	0.004	0.075	0.269
P14										
T14	43.840	0.458	3	0.010	0.008	0.029	0.022	0.003	0.054	0.323
P15										
T15	21.790	0.235	2	0.005	0.004	0.015	0.011	0.001	0.027	0.350
P16										
T16	19.850	0.208	1	0.004	0.003	0.013	0.010	0.001	0.025	0.375
P17										
T17	33.430	0.449	3	0.009	0.008	0.029	0.017	0.003	0.048	0.518
P18										
T18	38.940	0.224	2	0.005	0.004	0.014	0.019	0.001	0.035	0.553
P19										
T19	56.040	0.532	4	0.011	0.009	0.034	0.028	0.003	0.065	0.619
P20										
T20	62.650	0.478	3	0.010	0.008	0.030	0.031	0.003	0.065	1.502
P21										
T21	51.350	0.893	6	0.019	0.015	0.057	0.026	0.006	0.088	1.590
P22										
T22	57.170	0.658	5	0.014	0.011	0.042	0.029	0.004	0.075	1.665
P23										
T23	50.660	0.607	4	0.013	0.010	0.039	0.025	0.004	0.068	1.939
P24										
P14										
T24	55.580	0.276	2	0.006	0.005	0.018	0.028	0.002	0.047	0.047
P25										
T25	57.060	0.284	2	0.006	0.005	0.018	0.029	0.002	0.048	0.096
P4										
P6										
T26	57.850	0.290	2	0.006	0.005	0.019	0.029	0.002	0.049	0.049
P26										
T27	53.830	0.271	2	0.006	0.005	0.017	0.027	0.002	0.046	0.095
P17										
P20										
T28	58.690	0.687	5	0.014	0.012	0.044	0.029	0.004	0.078	0.078
P27										
T29	55.290	0.750	5	0.016	0.013	0.048	0.028	0.005	0.080	0.158
P28										

T30	54.930	0.303	2	0.006	0.005	0.019	0.027	0.002	0.049	0.207
P23										
P29										
T31	50.030	0.889	6	0.019	0.015	0.057	0.025	0.006	0.087	0.087
P24										
								$Q_{diseño}$ total (l/s)	2.026	2.026

Anexo 6.

Hoja de cálculo de gradientes hidráulicas y diámetros del alcantarillado sanitario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DETERMINACION DE LOS CAUDALES DE LA RED DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

PROYECTO:	Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad de Valle del Palmar del Cantón Huamboya,		
UBICACIÓN:	Comunidad de Valle del Palmar, Cantón Huamboya, Provincia de Morona Santiago	**REALIZADO POR:**	Jennifer Anahí Benavides Manjarrés

DATOS

Material de la tubería:	PVC		**Velocidad mínima:**	Vpll =	0.30 m/s		**Velocidad máxima:**	4.50 m/s
Coeficiente de rugosidad (n):	0.011			Vtll =	0.60 m/s			

CÁLCULOS

DATOS						**GRADIENTE HIDRÁULICA**					**DIÁMETRO**	
No. Pozo	**Altura del pozo (m)**	**Longitud (m)**	**Caudal de diseño (l/s)**	**Cota del terreno (m)**	**Cota del proyecto (m)**	**Pendiente del terreno (%)**	**Pendiente de la tubería (%)**	**Pendiente mínima (%)**	**Pendiente máxima (%)**	**Punto de control**	**Calculado (mm)**	**Asumido (mm)**
P1	1.5			1213.4	1211.9							
T1		58.27	0.098		0	2.81%	2.81%	0.5%	13.29%	Cumple	17.453	200
P2	1.5			1211.76	1210.26							
P2	1.55			1211.76	1210.21							
T2		57.53	2.200		0	0.97%	1.76%	0.5%	13.29%	Cumple	61.347	200
P3	2			1211.2	1209.2							
P3	2.05			1211.2	1209.15							
T3		57.02	2.260		0	3.17%	2.21%	0.5%	13.29%	Cumple	59.353	200
P4	1.5			1209.39	1207.89							
P4	1.55			1209.39	1207.84							
T4		48.16	2.432		0	1.99%	1.89%	0.5%	13.29%	Cumple	62.825	200
P5	1.5			1208.43	1206.930							
P5	1.55			1208.43	1206.880							
T5		40.4	2.485		0	3.37%	3.24%	0.5%	13.29%	Cumple	57.236	200
P6	1.5			1207.07	1205.57							

P6	1.55			1207.07	1205.52							
T6		49.85	2.557		0	2.45%	2.35%	0.5%	13.29%	Cumple	61.467	200
P7	1.5			1205.85	1204.35							
P7	1.55			1205.85	1204.3							
T7		50.16	2.640		0	1.87%	1.77%	0.5%	13.29%	Cumple	65.557	200
P8	1.5			1204.91	1203.41							
P8	1.55			1204.91	1203.36							
T8		49.93	2.715		0	3.52%	3.42%	0.5%	13.29%	Cumple	58.564	200
P9	1.5			1203.15	1201.65							
P9	1.55			1203.15	1201.6							
T9		50.43	2.797		0	4.50%	4.40%	0.5%	13.29%	Cumple	56.499	200
P10	1.5			1200.88	1199.38							
P10	1.55			1200.88	1199.33							
T10		33.14	2.848		0	8.27%	8.12%	0.5%	13.29%	Cumple	50.717	200
P11	1.5			1198.14	1196.64							
P1	1.5			1213.4	1211.9							
T11		60.08	0.101		0	0.68%	0.68%	0.5%	13.29%	Cumple	23.092	200
P12	1.5			1212.99	1211.49							
P12	1.55			1212.99	1211.44							
T12		56.84	2.207		0	-1.28%	1.62%	0.5%	13.29%	Cumple	62.363	200
P13	3.2			1213.720	1210.52							
P13	3.25			1213.720	1210.47							
T13		56.16	2.287		0	3.45%	0.52%	0.5%	13.29%	Cumple	78.299	200
P14	1.6			1211.78	1210.18							
P14	1.65			1211.78	1210.13							
T14		43.84	2.344		0	3.70%	3.35%	0.5%	13.29%	Cumple	55.645	200
P15	1.5			1210.16	1208.66							
P15	1.55			1210.16	1208.61							
T15		21.79	2.373		0	0.64%	1.33%	0.5%	13.29%	Cumple	66.477	200
P16	1.7			1210.02	1208.32							
P16	2.65			1210.02	1207.37							
T16		19.85	2.399		0	1.31%	12.14%	0.5%	13.29%	Cumple	44.099	200
P17	4.8			1209.76	1204.960							
P17	4.85			1209.76	1204.91							
T17		33.43	2.549		0	1.26%	0.81%	0.5%	13.29%	Cumple	74.989	200

P18	4.7			1209.34	1204.64							
P18	4.75			1209.34	1204.59							
T18		38.94	2.585		0	1.28%	0.51%	0.5%	13.29%	Cumple	82.062	200
P19	4.45			1208.84	1204.39							
P19	4.5			1208.84	1204.34							
T19		56.04	2.654		0	1.36%	0.55%	0.5%	13.29%	Cumple	81.732	200
P20	4.05			1208.08	1204.030							
P20	4.1			1208.08	1203.980							
T20		62.65	5.570		0	1.82%	0.54%	0.5%	13.29%	Cumple	108.313	200
P21	3.3			1206.94	1203.64							
P21	3.35			1206.94	1203.59							
T21		51.35	5.664		0	8.22%	4.62%	0.5%	13.29%	Cumple	72.962	200
P22	1.5			1202.72	1201.22							
P22	1.55			1202.72	1201.17							
T22		57.17	5.744		0	-1.68%	0.51%	0.5%	13.29%	Cumple	110.966	200
P23	2.8			1203.68	1200.880							
P23	2.85			1203.68	1200.830							
T23		50.66	8.034		0	3.10%	0.53%	0.5%	13.29%	Cumple	124.683	200
P24	1.55			1202.11	1200.56							
P14	1.65			1211.78	1210.13							
T24		55.58	0.042		0	2.70%	3.24%	0.5%	13.29%	Cumple	12.395	200
P25	1.95			1210.28	1208.33							
T25		57.06	0.079		0	1.56%	0.86%	0.5%	13.29%	Cumple	20.148	200
P4	1.55			1209.39	1207.840							
P6	1.5			1207.07	1205.570							
T26		57.85	0.051		0	-2.82%	0.55%	0.5%	13.29%	Cumple	18.568	200
P26	3.45			1208.700	1205.25							
T27		53.83	0.099		0	-1.97%	0.63%	0.5%	13.29%	Cumple	23.227	200
P17	4.85			1209.76	1204.91							
P20	4.1			1208.08	1203.980							
T28		58.69	0.078		0	0.05%	0.56%	0.5%	13.29%	Cumple	21.661	200
P27	4.4			1208.05	1203.65							
P27	4.45			1208.05	1203.6							
T29		55.29	2.168		0	3.96%	0.52%	0.5%	13.29%	Cumple	76.521	200
P28	2.55			1205.86	1203.31							

P28	2.6			1205.86	1203.26							
T30		54.93	2.218		0	3.97%	4.42%	0.5%	13.29%	Cumple	51.744	200
P23	2.85			1203.68	1200.83							
P29	4.90			1210.47	1205.57							
T31		50.03	2.093		0	16.71%	10.01%	0.5%	13.29%	Cumple	43.440	200
P24	1.55			1202.11	1200.56							

Anexo 7.

Hoja de cálculo de los parámetros hidráulicos del alcantarillado sanitario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DETERMINACION DE LOS CAUDALES DE LA RED DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

PROYECTO:	Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad de Valle del Palmar del Cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago, para mejorar la calidad de vida de los moradores del sector.		
UBICACIÓN:	Comunidad de Valle del Palmar, Cantón Huamboya, Provincia de Morona Santiago	**REALIZADO POR:**	Jennifer Anahí Benavides Manjarrés

DATOS

Material de la tubería:	PVC		**Velocidad mínima:**	Vpll =	0.30 m/s		**Velocidad máxima:**	4.50 m/s
Coeficiente de rugosidad (n):	0.011			Vtll =	0.60 m/s			

CÁLCULOS

IDEN.	**PARÁMETROS A TUBO LLENO**				**PARÁMETROS A TUBO PARCIALMENTE LLENO**							**TENSIÓN TRACTIVA**	
No. Pozo	**Caudal (l/s)**	**Velocidad (m/s)**	**Radio hidráulico (mm)**	**Punto de control**	**Calado (mm)**	**Ángulo central (rad)**	**Caudal (l/s)**	**Velocidad (m/s)**	**Radio hidráulico (mm)**	**Punto de control - Velocidad**	**Punto de control - Calado**	**Tensión tractiva (Pa)**	**Punto de control**
P1													
T1	65.094	2.071	50	Cumple	5.8	0.685	0.097	0.372	3.814	Cumple	Cumple	1.053	Cumple
P2	0.000	0.000	0										
P2													
T2	51.411	1.635	50	Cumple	28.2	1.540	2.197	0.814	17.543	Cumple	Cumple	3.021	Cumple
P3	0.000	0.000	0										
P3													
T3	57.678	1.835	50	Cumple	27	1.505	2.252	0.888	16.848	Cumple	Cumple	3.652	Cumple
P4	0.000	0.000	0										
P4													
T4	53.336	1.697	50	Cumple	29.1	1.565	2.432	0.861	18.060	Cumple	Cumple	3.348	Cumple
P5	0.000	0.000	0										
P5													
T5	69.869	2.223	50	Cumple	25.8	1.469	2.482	1.046	16.149	Cumple	Cumple	5.137	Cumple
P6	0.000	0.000	0										
P6													
T6	59.443	1.891	50	Cumple	28.3	1.543	2.559	0.943	17.600	Cumple	Cumple	4.052	Cumple
P7	0.000	0.000	0										

P7													
T7	51.684	1.644	50	Cumple	30.8	1.613	2.650	0.864	19.031	Cumple	Cumple	3.313	Cumple
P8	0.000	0.000	0										
P8													
T8	71.806	2.284	50	Cumple	26.6	1.493	2.718	1.096	16.616	Cumple	Cumple	5.582	Cumple
P9	0.000	0.000	0										
P9													
T9	81.409	2.590	50	Cumple	25.4	1.458	2.799	1.207	15.915	Cumple	Cumple	6.873	Cumple
P10	0.000	0.000	0										
P10													
T10	110.546	3.517	50	Cumple	22.1	1.355	2.843	1.502	13.964	Cumple	Cumple	11.119	Cumple
P11	0.000	0.000	0										
P1	0.000	0.000	0										
T11	32.053	1.020	50	Cumple	8.2	0.816	0.101	0.230	5.362	No cumple	Cumple	0.359	No cumple
P12	0.000	0.000	0										
P12													
T12	49.364	1.570	50	Cumple	28.8	1.557	2.203	0.791	17.888	Cumple	Cumple	2.840	Cumple
P13	0.000	0.000	0										
P13													
T13	27.882	0.887	50	Cumple	38.7	1.822	2.281	0.535	23.417	Cumple	Cumple	1.186	Cumple
P14	0.000	0.000	0										
P14													
T14	71.050	2.260	50	Cumple	24.9	1.442	2.344	1.041	15.622	Cumple	Cumple	5.139	Cumple
P15	0.000	0.000	0										
P15													
T15	44.762	1.424	50	Cumple	31.3	1.627	2.372	0.755	19.315	Cumple	Cumple	2.522	Cumple
P16	0.000	0.000	0										
P16													
T16	135.198	4.301	50	Cumple	18.6	1.240	2.421	1.648	11.856	Cumple	Cumple	14.121	Cumple
P17	0.000	0.000	0										
P17													
T17	34.870	1.109	50	Cumple	36.6	1.768	2.547	0.647	22.271	Cumple	Cumple	1.765	Cumple
P18	0.000	0.000	0										
P18													
T18	27.807	0.885	50	Cumple	41.3	1.887	2.595	0.554	24.814	Cumple	Cumple	1.250	Cumple
P19	0.000	0.000	0										
P19													
T19	28.858	0.918	50	Cumple	41.1	1.882	2.667	0.574	24.708	Cumple	Cumple	1.341	Cumple
P20	0.000	0.000	0										

P20	0.000	0.000	0										
T20	28.584	0.909	50	Cumple	60	2.319	5.592	0.706	34.188	Cumple	Cumple	1.820	Cumple
P21	0.000	0.000	0										
P21	0.000	0.000	0										
T21	83.358	2.652	50	Cumple	35.3	1.734	5.655	1.513	21.555	Cumple	Cumple	9.759	Cumple
P22	0.000	0.000	0										
P22													
T22	27.635	0.879	50	Cumple	61.8	2.358	5.724	0.693	35.026	Cumple	Cumple	1.743	Cumple
P23	0.000	0.000	0										
P23													
T23	28.326	0.901	50	Cumple	73	2.595	8.050	0.776	39.981	Cumple	Cumple	2.090	Cumple
P24	0.000	0.000	0										
P14													
T24	69.826	2.221	50	Cumple	3.8	0.553	0.042	0.302	2.511	Cumple	Cumple	0.798	No cumple
P25	0.000	0.000	0										
T25	35.956	1.144	50	Cumple	6.9	0.747	0.078	0.231	4.526	No cumple	Cumple	0.381	No cumple
P4	0.000	0.000	0										
P6													
T26	28.858	0.918	50	Cumple	6.3	0.714	0.051	0.174	4.138	No cumple	Cumple	0.225	No cumple
P26	0.000	0.000	0										
T27	30.837	0.981	50	Cumple	8.3	0.821	0.099	0.223	5.426	No cumple	Cumple	0.336	No cumple
P17	0.000	0.000	0										
P20	0.000	0.000	0										
T28	29.095	0.926	50	Cumple	7.6	0.785	0.078	0.199	4.976	No cumple	Cumple	0.274	No cumple
P27	0.000	0.000	0										
P27													
T29	28.101	0.894	50	Cumple	37.7	1.796	2.180	0.531	22.873	Cumple	Cumple	1.177	Cumple
P28	0.000	0.000	0										
P28	0.000	0.000	0										
T30	81.609	2.596	50	Cumple	22.7	1.374	2.220	1.128	14.321	Cumple	Cumple	6.215	Cumple
P23	0.000	0.000	0										
P29													
T31	122.785	3.906	50	Cumple	18.2	1.226	2.100	1.476	11.613	Cumple	Cumple	11.408	Cumple
P24	0.000	0.000	0										

NOTA: TRAMO INICIAL

Anexo 8.

Hoja de cálculo del diseño estructural del tanque sedimentador

DISEÑO DE TANQUE RECTANGULAR

DATOS:

B int =	1.5	m
L int =	4.8	m
H líq =	3	m
e paredes =	0.35	m
e losa =	0.35	m
B total =	1.85	m
L total =	5.15	m
H total =	5.65	m
Tipo de suelo =	E	
Z =	0.3	
f'c =	280	kg/cm2
fy =	4200	kg/cm2
q adm =	10	T/m2
Ec =	252671.328	kg/cm2
Ec =	2.479E+10	N/m2

CÁLCULOS

1. PROPIEDADES DINÁMICAS

W líq = 21600 kg

PARED A (5.7 m)

Wi =	19756.62454	kg
Wc =	3516.231005	kg
L/H líq =	0.617	
hi =	1.327	m
hc =	2.421	m
Wi /m =	1918.12	kg/m
Mw =	4746	kg/m
hw =	2.83	m
h =	2.394	m
k =	1.937E+07	N/m
Ti =	0.117	s
λ =	5.568	sqr(m)/s
Tc =	1.535	s

PARED B (1.55 m)

Wi =	14072.16576	kg
Wc =	9308.177034	kg
L/H líq =	1.717	
hi =	1.125	m
hc =	1.817	m
Wi /m =	3803.29	kg/m
Mw =	4746	kg/m
hw =	2.825	m
h =	2.069	m
k =	3.001E+07	N/m
Ti =	0.106	s
λ =	5.429	sqr(m)/s
Tc =	2.626	s

2. SOLICITACIONES HIDRODINÁMICAS E HIDROESTÁTICAS

I =	1.25	
Ri =	2	
Rc =	1	
Fa =	1.25	
Fd =	1.7	
Fs =	1.7	
η =	2.6	
r =	1.5	
Tc =	1.272	s

PARED A (5.7 m)

Ci =	0.975	
Cc =	0.808	
ε =	0.909	
Pw =	13.540	Ton
Pi =	12.039	Ton
Pc =	3.550	Ton
Pwy =	0.465	Ton/m2
Piy (H=0) =	0.525	Ton/m2
Piy (H=3m) =	0.254	Ton/m2
Pcy (H=0) =	-0.097	Ton/m2
Pcy (H=3m) =	0.327	Ton/m2
uv =	0.163	
0.2 SDS =	0.195	
uv def =	0.195	
Pvy (H=0) =	0.585	Ton/m2
Pvy (H=3m) =	0	Ton/m2
Presión hidrostática total		
P (H=3.7m) =	0.465	Ton/m2
P (H=3m) =	0.790	Ton/m2
P (H=0m) =	1.154	Ton/m2
Distribución de presiones hidrostáticas		
F (H=3.7m) =	0	T/m2
F (H=3m) =	0	T/m2
F (H=0m) =	3	T/m2

PARED B (1.55 m)

Ci =	0.975	
Cc =	0.472	
ε =	0.738	
Pw =	3.948	Ton
Pi =	8.58	Ton
Pc =	5.493	Ton
Pwy =	0.378	Ton/m2
Piy (H=0) =	1.352	Ton/m2
Piy (H=3m) =	0.193	Ton/m2
Pcy (H=0) =	0.181	Ton/m2
Pcy (H=3m) =	0.808	Ton/m2
uv =	0.163	
0.2 SDS =	0.195	
uv def =	0.195	
Pvy (H=0) =	0.585	Ton/m2
Pvy (H=3m) =	0	Ton/m2
Presión hidrostática total		
P (H=3.7m) =	0.378	Ton/m2
P (H=3m) =	0.990	Ton/m2
P (H=0m) =	1.835	Ton/m2
Distribución de presiones hidrostáticas		
F (H=3.7m) =	0	T/m2
F (H=3m) =	0	T/m2
F (H=0m) =	3	T/m2

3. REVISIÓN DE ESTABILIDAD

Chequeo a hundimiento

W pared A =	24.442	Ton
W pared B =	8.780	Ton
W losa =	3.334625	Ton
W tanque =	91.378625	Ton
q tanque =	9.591	T/m2

q tanque < q adm, OK

Chequeo de deslizamiento

ϕ fric. Inter. =	26	°
μ =	0.488	
Fr =	44.57	Ton

Pared A: **Relacion**

Pared B: **Relación**

V =	25.824	1.725816
Fr > V, OK		**OK**

Chequeo a volcamiento

Momento producido por la masa impulsiva		
L/H líq =	0.617	
hi' =	1.350	m
Mi' =	16.253	T-m
Momento producido por la masa convectiva		
hc' =	2.429	m
Mc' =	8.621	T-m
Momento producido por la masa del muro		
Mw =	38.251	T-m
Momento de volteo resultante		
Mo =	55.181	T-m
Momento estabilizador		
Me =	84.525	T-m
Me > Mo, OK		

4. DISEÑO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Mayoración de cargas

Combinación 1: 1,2F + E

En A:	0.465	T/m2
En B:	0.790	T/m2
En C:	4.754	T/m2

Combinación 2: 1,7 F

En A:	0.000	T/m2
En B:	0.000	T/m2
En C:	5.100	T/m2

Chequeo a corte

Combinación 1:

q prom =	2.610	T/m2
b/a =	0.912	
Cs bottom =	0.408	
Cs maxium =	0.516	
Cs midpoint =	0.428	
Cs máx =	0.516	
V =	7.613	Ton

Combinación 2:

b/a =	0.912	
Cs bottom =	0.299	
Cs maxium =	0.233	
Cs midpoint =	0.216	
Cs máx =	0.299	
V =	8.609	Ton

r =	7.5	cm
d =	26.8	cm
ϕVc =	17825.88	kg
ϕVc =	17.826	Ton
Vu =	8.609	Ton
	Cumple	

Chequeo a corte y tracción en los bordes de la pared

Nu =	7.204	Ton
ϕVc =	16777.61	kg
ϕVc =	16.778	Ton
Vu comb 1 =	7.613	Ton
Vu comb 2 =	6.712	Ton
Vu máx =	7.613	Ton
	Cumple	

Diseño a flexión

b/a =	0.912
c/a =	0.327

Pared A:

Combinación 1

coef Mx (+) =	17
coef Mx (-) =	-75
coef My (+) =	58
coef My (-) =	-62
Mx (+) =	2.768
Mx (-) =	-12.210
My (+) =	9.443
My (-) =	-10.094

Combinación 2

coef Mx (+) =	11
coef Mx (-) =	-41
coef My (+) =	16
coef My (-) =	-21
Mx (+) =	1.791
Mx (-) =	-6.675
My (+) =	2.605
My (-) =	-3.419
Momento máximo	
M máx =	12.210 T-m
Mu =	15.873 T-m

V =	13.675	3.26
Fr > V, OK		**OK**

Chequeo a volcamiento

Momento producido por la masa impulsiva		
L/H líq =	1.717	
hi' =	2.095	m
Mi' =	17.968	T-m
Momento producido por la masa convectiva		
hc' =	2.353	m
Mc' =	12.922	T-m
Momento producido por la masa del muro		
Mw =	11.154	T-m
Momento de volteo resultante		
Mo =	31.860	T-m
Momento estabilizador		
Me =	235.300	T-m
Me > Mo, OK		

Mayoración de cargas

Combinación 1: 1,2F + E

En A:	0.378	T/m2
En B:	0.990	T/m2
En C:	5.435	T/m2

Combinación 2: 1,7 F

En A:	0.000	T/m2
En B:	0.000	T/m2
En C:	5.100	T/m2

Chequeo a corte

Combinación 1:

q prom =	2.906	T/m2
b/a =	0.327	
Cs bottom =	0.220	
Cs maxium =	0.250	
Cs midpoint =	0.250	
Cs máx =	0.250	
V =	4.105	Ton

Combinación 2:

b/a =	0.327	
Cs bottom =	0.190	
Cs maxium =	0.170	
Cs midpoint =	0.130	
Cs máx =	0.190	
V =	5.475	Ton

r =	7.5	cm
d =	26.8	cm
ϕVc =	17825.88	kg
ϕVc =	17.826	Ton
Vu =	5.475	Ton
	Cumple	

Nu =	14.877	Ton
ϕVc =	15661.06	kg
ϕVc =	15.661	Ton
Vu comb 1 =	4.105	Ton
Vu comb 2 =	4.899	Ton
Vu máx =	4.899	Ton
	Cumple	

Pared B:

Combinación 1

coef Mx (+) =	6
coef Mx (-) =	-12
coef My (+) =	2
coef My (-) =	-62
Mx (+) =	0.977
Mx (-) =	-1.954
My (+) =	0.326
My (-) =	-10.094

Combinación 2

coef Mx (+) =	3
coef Mx (-) =	-5
coef My (+) =	3
coef My (-) =	-21
Mx (+) =	0.488
Mx (-) =	-0.814
My (+) =	0.488
My (-) =	-3.419
Momento máximo	
M máx =	10.094 T-m
Mu =	13.122 T-m

a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.088	
ω1 =	1.602	
ω2 =	0.093	
ω máx =	0.093	
ρ =	0.0062	
ρ mín =	0.0033	
As =	16.58	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	11.00	
sep =	8.46	cm
2do Momento máximo		
M máx =	10.094	T-m
Mu =	13.122	T-m
a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.072	
ω1 =	1.619	
ω2 =	0.076	
ω máx =	0.076	
ρ =	0.0051	
ρ mín =	0.0033	
d =	26.8	cm
As =	13.56	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	9.00	
sep =	10.93	cm
3er Momento máximo		
M máx =	9.443	T-m
Mu =	12.275	T-m
a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.068	
ω1 =	1.624	
ω2 =	0.071	
ω máx =	0.071	
ρ =	0.0047	
ρ mín =	0.0033	
d =	26.8	cm
As =	12.65	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	9.00	
sep =	10.93	cm
Momento mínimo		
M mín =	1.791	T-m
Mu =	2.328	T-m
a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.013	
ω1 =	1.682	
ω2 =	0.013	
ω máx =	0.013	
ρ =	0.0009	
ρ mín =	0.0033	
d =	26.8	cm
As =	8.84	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	6.00	
sep =	18.32	cm

a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.072	
ω1 =	1.619	
ω2 =	0.076	
ω máx =	0.076	
ρ =	0.0051	
ρ mín =	0.0033	
As =	13.56	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	9.00	
sep =	10.93	cm
2do Momento máximo		
M máx =	1.954	T-m
Mu =	2.540	T-m
a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.014	
ω1 =	1.681	
ω2 =	0.014	
ω máx =	0.014	
ρ =	0.0009	
ρ mín =	0.0033	
d =	26.8	cm
As =	8.84	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	6.00	
sep =	18.32	cm
3er Momento máximo		
M máx =	0.977	T-m
Mu =	1.270	T-m
a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.007	
ω1 =	1.688	
ω2 =	0.007	
ω máx =	0.007	
ρ =	0.0005	
ρ mín =	0.0033	
d =	26.8	cm
As =	8.84	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	6.00	
sep =	18.32	cm
Momento mínimo		
M mín =	0.326	T-m
Mu =	0.423	T-m
a =	0.59	
b =	-1	
c =	0.002	
ω1 =	1.693	
ω2 =	0.002	
ω máx =	0.002	
ρ =	0.0002	
ρ mín =	0.0033	
d =	26.8	cm
As =	8.84	cm2
ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	6.00	
sep =	18.32	cm

Anexo 9.

Especificaciones Técnicas

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



INTRODUCCION

Se entenderá por alcantarillas las obras de arte destinadas a recoger y desviar corrientes de agua dándo1es un destino adecuado.

Las alcantarillas se localizan en los sitios donde lo señalen los p1anos del proyecto y/o el Ingeniero Supervisor de la obra.

Las excavaciones se sujetarán en dimensiones a 1o que indiquen los p1anos del proyecto y/o el Fiscalizador.

Los encofrados se sujetarán a lo que establezcan los planos de1 proyecto y/o el Ingeniero Supervisor. Previamente a 1a utilización de estos en obra, deberán ser aprobados por el Fiscalizador.

Los hormigones se diseñarán o dosificarán de acuerdo con las necesidades del proyecto. Una vez vertidos en los encofrados estos deberán adquirir las formas propuestas.

La mampostería se localizará y ejecutará en los sitios que indiquen los planos del proyecto y/o el Ingeniero Supervisor.

Una vez que la tubería de hormigón haya sido recibida por el Fiscalizador, será colocada en el sitio correspondiente.

Los enlucidos se localizarán en donde lo especifiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador.

Los rellenos se localizarán y ejecutarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto y/o el Ingeniero Supervisor y alcanzarán las dimensiones y cotas requeridas.

1. Replanteo y nivelación con equipos topográficos para tuberías y pozos

Descripción:

Se entiende por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructuras y albañilería señaladas en todos los planos, así como su nivelación, los que deberían realizarse con equipos de precisión y serán comprobadas por Fiscalización.

Materiales:

Estacas de madera, mojones de hormigón y pintura esmalte económica.

Equipo mínimo:

Herramienta menor y estación total

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos:

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.

Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implementará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.

Previo al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismo, para u mejor control de los trabajos a ejecutar.

La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales.
Se recomienda el uso de estacas de madera.

- Durante la ejecución:

Se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columna y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras.

- Posterior a la ejecución

Es necesario mantener referenciar permanentes a partir de una estación de referencia externa (mojón), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos.
Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.
Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

Ensayos y tolerancias:
N/A

Medición:
Kilómetro (km)

Forma de pago:
El replanteo se medirá en kilómetros, con aproximación a dos decimales. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

2. Replanteo y nivelación con equipos topográficos para la PTAR

Descripción:

Se entiende por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructuras y albañilería señaladas en todos los planos, así como su nivelación, los que deberían realizarse con equipos de precisión y serán comprobadas por Fiscalización.

Materiales:

Estacas de madera, mojones de hormigón y pintura esmalte económica.

Equipo mínimo:

Herramienta menor y estación total

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos:

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.

Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implementará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.

Previo al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismo, para u mejor control de los trabajos a ejecutar.

La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales.
Se recomienda el uso de estacas de madera.

- Durante la ejecución:

Se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columna y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras.

- Posterior a la ejecución

Es necesario mantener referenciar permanentes a partir de una estación de referencia externa (mojón), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos.
Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.
Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

Ensayos y tolerancias:
N/A

Medición:
Metro cuadrado (m^2)

Forma de pago:
El replanteo se medirá en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

3. Limpieza y desbroce del terreno

Descripción:

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos.

Materiales:

N/A

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc., y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce, limpieza y desbosque.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Destronque:

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes.

Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

Corte y retiro manual en zanja, de raíces de árboles.

Esto sucede cuando es imposible durante la excavación, retirar de las zanjas las raíces de árboles, entonces, éstas deberán ser cortadas y retiradas manualmente

Ensayos y tolerancias:
N/A

Medición:
Metros cuadrados (m^2)

Forma de pago:
La limpieza y desbroce se medirá tomando como unidad el metro cuadrado. No se estimará para fines de pago el desbroce que efectúe el Constructor fuera de las áreas de desbroce que se indique en el proyecto, salvo las que por escrito ordene la fiscalización de la obra.

4. Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, incluye entibado

Descripción:

Se refiere a la excavación que se realiza de todos los materiales que se encuentran durante el trabajo, en cualquier tipo de terreno y en cualquier condición de trabajo, es decir inclusive excavaciones en fango, suelo, marginal y roca, hasta una altura de excavación de 2.50 metros.

Materiales:

N/A

Equipo mínimo:

Herramienta menor y excavadora orugas

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia.

- Durante la ejecución

La excavación se realizará con excavadora sobre oruga e incluirá la disposición en forma aceptable al Fiscalizador, de todo el material cuya remoción sea necesaria para formar la obra básica del proyecto y cuya medición y pago no estén previstos por otros rubros del contrato. Las zanjas deben ser entibadas.
Se incluye la construcción de rampas que permitan un fácil acceso, de cunetas, de taludes, zonas de empalmes y accesos, la remoción de desprendimientos y deslizamientos, y el desecho de todo material excedente. Los trabajos se deberán ejecutar de acuerdo con las presentes especificaciones, las disposiciones especiales y con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

- Posterior a la ejecución

Hasta la utilización de la excavación o desbanque se mantendrá en condiciones óptimas y libre de agua. Si es necesario, en la medida que avance y/o profundice la excavación se ubicarán sistemas de evacuación de aguas lluvias.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

Las excavaciones debidamente aprobadas por fiscalización serán medidas en metros cúbicos con aproximación de dos decimales. La excavación efectivamente ejecutada y aceptada, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Fiscalizador. Las áreas transversales que se utilizan en el cálculo de volúmenes serán computadas en base a las secciones transversales originales del terreno natural, y las secciones transversales tomadas del trabajo terminado y aceptado.

5. Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, incluye entibado

Descripción:

Es la excavación y desalojo que se realiza de todos los materiales que se encuentran durante el trabajo, en cualquier tipo de terreno y en cualquier condición de trabajo, es decir inclusive excavaciones en fango, suelo, marginal y roca, con una altura de excavación mayor a 2.5 metros.

Materiales:

Puntuales, tableros de madera rústica y similares, tablestacas para apuntalar, entibar y similares que se requieran en el desarrollo del rubro.

Equipo mínimo:

Herrmienta menor y excavadora orugas

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia.

- Durante la ejecución

La excavación se realizará con excavadora sobre oruga e incluirá la disposición en forma aceptable al Fiscalizador, de todo el material cuya remoción sea necesaria para formar la obra básica del proyecto y cuya medición y pago no estén previstos por otros rubros del contrato. Las zanjas deben ser entibadas.
Se incluye la construcción de rampas que permitan un fácil acceso, de cunetas, de taludes, zonas de empalmes y accesos, la remoción de desprendimientos y deslizamientos, y el desecho de todo material excedente.
Los trabajos se deberán ejecutar de acuerdo con las presentes especificaciones, las disposiciones especiales y con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

- Posterior a la ejecución

Hasta la utilización de la excavación o desbanque se mantendrá en condiciones óptimas y libre de agua. Si es necesario, en la medida que avance y/o profundice la excavación se ubicarán sistemas de evacuación de aguas lluvias.

Ensayos y tolerancias:
N.A.

Medición:
Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:
Las excavaciones debidamente aprobadas por fiscalización serán medidas en metros cúbicos con aproximación de dos decimales. La excavación efectivamente ejecutada y aceptada, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Fiscalizador. Las áreas transversales que se utilizan en el cálculo de volúmenes serán computadas en base a las secciones transversales originales del terreno natural, y las secciones transversales tomadas del trabajo terminado y aceptado.

6. Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros

Descripción:

Se refiere a la excavación que se realiza de todos los materiales que se encuentran durante el trabajo, en cualquier tipo de terreno y en cualquier condición de trabajo, es decir inclusive excavaciones en fango, suelo, marginal y roca, hasta una altura de excavación de 2.50 metros.

Materiales:

N/A

Equipo mínimo:

Herramienta menor y excavadora orugas

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia.

- Durante la ejecución

La excavación se realizará con excavadora sobre oruga e incluirá la disposición en forma aceptable al Fiscalizador, de todo el material cuya remoción sea necesaria para formar la obra básica del proyecto y cuya medición y pago no estén previstos por otros rubros del contrato. Se incluye la construcción de rampas que permitan un fácil acceso, de cunetas, de taludes, zonas de empalmes y accesos, la remoción de desprendimientos y deslizamientos, y el desecho de todo material excedente. Los trabajos se deberán ejecutar de acuerdo con las presentes especificaciones, las disposiciones especiales y con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

- Posterior a la ejecución

Hasta la utilización de la excavación o desbanque se mantendrá en condiciones óptimas y libre de agua. Si es necesario, en la medida que avance y/o profundice la excavación se ubicarán sistemas de evacuación de aguas lluvias.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

Las excavaciones debidamente aprobadas por fiscalización serán medidas en metros cúbicos con aproximación de dos decimales. La excavación efectivamente ejecutada y aceptada, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Fiscalizador. Las áreas transversales que se utilizan en el cálculo de volúmenes serán computadas en base a las secciones transversales originales del terreno natural, y las secciones transversales tomadas del trabajo terminado y aceptado.

7. Desalojo de material

Descripción:

Considera la limpieza de la capa vegetal y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo, mediante la utilización de excavadora sobre orugas y volquetes.

Materiales:

N.A.

Equipo mínimo:

Herramienta menor y excavadora orugas

Procedimiento de trabajo:

El material resultante de la excavación será retirado del área del proyecto en volquetes de doble eje, capacidad mínima 7 m^3, al lugar que lo determine la fiscalización cumpliendo las normas de seguridad y ley de tránsito. Es obligatorio el uso de carpa sobre el material transportado.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cúbico/kilómetro (m^3/km)

Forma de pago:

Se medirá el volumen del volquete de transporte y la distancia recorrida para su desalojo. El producto resultante será en metros cúbicos-kilómetro como unidad de pago del rubro.

8. Tubería PVC 200 mm unión elastomérica

Descripción:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica de 200 mm para alcantarillado y accesorios, la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

Materiales:

Tubería PVC 200 mm, incluidos accesorios

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Previo a su adquisición el contratista deberá presentar del proveedor el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN 2059. - Certificado ISO 9001 - Certificado ISO 14001 - Certificado OHSAS 18001 – Certificado ISO / IEC 17025 – donde conste tipo de tubería, material de fabricación PVC, diámetro nominal, serie del diámetro y rigidez, NTE INEN de referencia.

Los tubos y accesorios deben ser totalmente homogéneos y libres de grietas, agujeros, elementos extraños, inclusiones u otros defectos perjudiciales; el tubo debe ser tan uniforme como sea comercialmente posible, en cuanto al color, opacidad y a otras propiedades físicas. - Se deben tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daños durante el traslado al lugar del proyecto. Tendrá una alineación recta entre pozo y pozo, se verificará la pendiente en los planos respectivos, si existiere alguna variación en la dirección y pendiente previo a la autorización de fiscalización, su instalación se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Ensayos y tolerancias:

De carácter obligatorio la tubería plástica de PVC rígido a suministrar deberá cumplir con la norma técnica ecuatoriano NTE INEN 2059 “TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILADO. REQUISITOS”. Los tubos de PVC rígido de extrusión simultánea de doble pared, interior lisa y exterior corrugada, con diámetro interno de 200 mm, deben cumplir con la rigidez anular mínima de 4KN/m² (Método ISO9969); equivalentes a Serie 5, según la Norma NTE INEN 2059.

Medición:

Metro lineal (m)

Forma de pago:

El suministro instalación y prueba de las tuberías de plástico, colocado y aprobado por fiscalización, se medirá por metro lineal con dos decimales de aproximación. El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

9. Silla YEE D= 200 x 160 mm

Descripción:

Las sillas YEE o galápagos son los accesorios de plástico, aparatos complementos de las tuberías PVC, que contiene el kit una silla Yee, un par de abrazaderas y un caucho silla YEE que permite conectas las tuberías que viene de la caja de revisión domiciliaria hacia la red de alcantarillado principal.

Materiales:

Silla YEE D=200x160 PVC, Polipega. Polilimpia

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Verificar que la silla YEE esté en buenas condiciones y coincida con las dimensiones. Además, se debe asegurar que el espacio donde se instalará la silla esté limpio y despejado.

- Durante la ejecución

Ensamblar los componentes de acuerdo con las instrucciones y utilizar las herramientas recomendadas para el montaje. Una vez que la silla esté instalada verificar que esté estable y nivelada, realizar pruebas de movimientos y ajustes según sea necesario.

- Posterior a la ejecución

Limpiar la silla y el área circundante para eliminar cualquier residuo de instalación.

Ensayos y tolerancias:

Las sillas deberán cumplir con la norma INEN 2059 segunda revisión “TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILADO”. Requisitos:La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90º dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

Los accesorios de PVC serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador No se medirá para fines de pago los accesorios que hayan sido colocados junto con las tuberías fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocados e instalados en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

10. Suministro e instalación de codos 90° PVC D = 200 mm

Descripción:

Comprende el suministro, instalación y prueba de codos de 90° de PVC con diámetro de 200 mm, elementos que permiten cambiar la dirección del flujo del agua.

Materiales:

Codo 90° PVC D = 200 mm

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Previo a su adquisición el contratista deberá presentar del proveedor el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN 2059. - Certificado ISO 9001 - Certificado ISO 14001 - Certificado OHSAS 18001 – Certificado ISO / IEC 17025 – donde conste tipo de tubería, material de fabricación PVC, diámetro nominal, serie del diámetro y rigidez, NTE INEN de referencia.

Los codos deben ser totalmente homogéneos y libres de grietas, agujeros, elementos extraños, inclusiones u otros defectos perjudiciales; el codo debe ser tan uniforme como sea comercialmente posible, en cuanto al color, opacidad y a otras propiedades físicas. Se deben tomar las precauciones necesarias para que el codo no sufra daños durante el traslado al lugar del proyecto.

Ensayos y tolerancias:

De carácter obligatorio los codos de PVC rígido a suministrar deberán cumplir con la norma técnica ecuatoriano NTE INEN 2059 “TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILADO. REQUISITOS”.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El suministro instalación y prueba de los codos de PVC, colocado y aprobado por fiscalización, se medirá por unidad. El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato

11. Pozos de revisión hormigón simple f’c= 210 kg/cm2 H=0 – 2.5 m

Descripción:

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, para las operaciones de mantenimiento y especialmente limpieza; este rubro incluye: encofrado metálico, material, transporte e instalación.

Materiales:

Cemento Portland Tipo I E, arena negra, ripio tamizado o triturado, acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2, agua.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, alquiler de encofrado metálico para pozos.

Procedimiento de trabajo:

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple f´c = 210 Kg/cm2 y de acuerdo con los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de mediacaña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

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

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

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo. Imperativo el uso de concretera mínimo de un saco. El agregado para el hormigón deberá ser aprobado por fiscalización, así como el encofrado metálico. Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Ensayos y tolerancias:

No se permitirá que exista una distancia de más de 100 m de pozo a pozo en tubería de diámetro menor o igual a 350 mm y una distancia de 150 metros de pozo a pozo en tubería de diámetro de 364 mm o más.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, con una altura de pozo menor a 2.50 metros, determinándose en obra el número construido de acuerdo con el proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo. El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato

12. Pozos de revisión hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 H = 2.5 m – 4.5 m

Descripción:

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, para las operaciones de mantenimiento y especialmente limpieza; este rubro incluye: encofrado metálico, material, transporte e instalación.

Materiales:

Cemento Portland Tipo I E, arena negra, ripio tamizado o triturado, agua, acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2, alambre galvanizado # 18.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, encofrado metálico para pozos.

Procedimiento de trabajo:

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple f´c = 210 Kg/cm2 y de acuerdo con los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de mediacaña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

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

b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando

después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo. Imperativo el uso de concretera mínimo de un saco. El agregado para el hormigón deberá ser aprobado por fiscalización, así como el encofrado metálico. Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Ensayos de laboratorio y tolerancias:

No se permitirá que exista una distancia de más de 100 m de pozo a pozo en tubería de diámetro menor o igual a 350 mm y una distancia de 150 metros de pozo a pozo en tubería de diámetro de 364 mm o más.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, con una altura de pozo entre 2.50 a 4.5 metros, determinándose en obra el número construido de acuerdo con el proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo. El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato

13. Pozos de revisión hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 H = 4.5 m – 6.05 m

Descripción:

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, para las operaciones de mantenimiento y

especialmente limpieza; este rubro incluye: encofrado metálico, material, transporte e instalación.

Materiales:

Cemento Portland Tipo I E, arena negra, ripio tamizado o triturado, agua, acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2, alambre galvanizado #18.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, encofrado metálico para pozos.

Procedimiento de trabajo:

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple f´c = 210 Kg/cm2 y de acuerdo con los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de mediacaña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

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

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

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo. Imperativo el uso de concretera mínimo de un saco. El agregado para el hormigón deberá ser aprobado por fiscalización, así como el encofrado metálico. Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Ensayos y tolerancias:

No se permitirá que exista una distancia de más de 100 m de pozo a pozo en tubería de diámetro menor o igual a 350 mm y una distancia de 150 metros de pozo a pozo en tubería de diámetro de 364 mm o más.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, con una altura de pozo entre 4.5 a 6.05 metros, determinándose en obra el número construido de acuerdo con el proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo. El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato

14. Salto de desvío para pozo de revisión D= 300

Descripción:

Se entiende como salto de desvío para pozos de revisión el conjunto de operaciones que debe ejecutar el constructor para producir un salto vertical (cambio de altura) en la conducción entre los niveles del pozo a través de tubería PVC.

Materiales:

Tubo PVC D= 300 mm, codo PVC Desague D = 300 mm x 90, pega para tubo

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Previamente, se debe verificar que las tuberías y accesorios cumplan con las especificaciones técnicas, a continuación, se debe identificar los pozos que tendrán salto según lo estipulado en los planos para proceder a su construcción.

Al finalizar el trabajo se debe limpiar el área de trabajo e inspeccionar visualmente el resultado para que no haya altercados en la construcción.

Ensayos de laboratorio y tolerancias:

Los accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Medición:

Metros (m)

Forma de pago:

Se pagará al precio unitario especificados para este rubro por cada metro lineal y que consten en el contrato previo a la aprobación del fiscalizador.

15. Tapa y cerco H.F. 220 LB

Descripción:

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

Materiales:

Tapa cerco H.F. 220 LB, cemento Portland, arena, ripio triturado

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Asegurarse que el área donde se instalará la tapa y cerco esté limpia y nivelada y confirmar que todos los servicios subterráneos estén identificados y protegidos.

- Durante la ejecución

Colocar la tapa y el cerco en la ubicación designada según los planos y asegurarse que estén correctamente alienados y nivelados. Fijar la tapa y el cerco utilizando los medios recomendados por el fabricante.

- Posterior a la ejecución

Inspeccionar visualmente la instalación para asegurar de que todo esté correctamente instalado y verificar que no haya daños ni defectos. Limpiar cualquier residuo o escombros generados durante la instalación.

Ensayos y tolerancias:

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM – A48. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso. Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; conectados mediante cadena o bisagra de fácil movilidad y serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El pago será de acuerdo con la unidad colocada en obra según los planos y órdenes del fiscalizador.

16. Caja de revisión (0.6 x 0.6 x 0.6 m) con tapa

Descripción:

Se harán cajas de revisión fuera de las viviendas que existen actualmente en Sicha Puma. Las cajas de revisión e inspección serán de hormigón simple y enlucido, de

las dimensiones determinadas en los planos y llevarán tapas de hormigón armado con argollas de hierro para su manipulación.

Materiales:

Cemento Portland, arena negra, ripio triturado, agua, alambra galvanizado #18, ángulo 50 x 3 mm y acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm^2.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, encofrado metálico y concretera.

Procedimiento de trabajo:

El contratista procederá con la nivelación y compactación mecánica del suelo para iniciar la colocación de la piedra bola asegurándola en el suelo mediante la utilización del combo. Terminada la colocación de la piedra se procederá con el emporamiento del lastre y sobre esta se colocará la malla de hierro para luego recibir el hormigón de contrapiso el mismo que tendrá un acabado liso con las caídas respectivas. Todos los hormigones fundidos deben estar perfectamente niveladas y aplomadas cuidando de que tenga una buena presentación. Se procederá a elaborar un mortero de dosificaron 1:2 para el enlucido de las paredes en los dos lados de la caja de revisión y luego en el interior se bruñirán con cemento puro.

Ensayos y tolerancias:

El hormigón utilizado debe cumplir con las resistencias mínimas especificadas en el plano, para lo cual se debe realizar el ensayo a compresión detallado en la norma INEN 1573. Las muestras para dicho ensayo se deben tomar conforme a lo establecido en las normas INEN 1763 e INEN 1576 . Además, se debe realizar en obra el ensayo de asentamiento conforme a la norma INEN 1578 y el control de temperatura detallado en la norma INEN 3119.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El pago será de acuerdo con la unidad colocada en obra según los planos y órdenes del fiscalizador.

17. Rasanteo de zanja manual

Descripción:

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la conformación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura del lecho, de tal manera que la tubería quede asentada sobre una superficie uniforme y consistente.

Materiales:

N.A.

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo con lo que se especifique en los planos, o disponga el fiscalizador

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cuadrado (m^2)

Forma de pago:

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación

de dos decimales, toda el área del fondo de la zanja, conformada para asentar la tubería.

18. Cama de arena e = 10 cm

Descripción:

Se entiende por cama de arena al agregado fino colocado en la base de la zanja sobre el área rasanteada, antes de la colocación de la tubería de alcantarillado, para evitar esfuerzos que dañen a la tubería.

Materiales:

Arena negra

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Excavación de zanja

- Durante la ejecución

Verificar el espesor de la cama de arena, cuidando que la tubería quede totalmente recubierta

- Posterior a la ejecución

Verificar el volumen de cama de arena ejecutado

Ensayos de laboratorio y tolerancias

N.A.

Medición

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago

Se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el contrato para cada metro cúbico. Se medida con una aproximación de 2 decimales.

19. Acostillado de tubería material fino

Descripción:

Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de la cama de arena y el nivel del diámetro medio, realizado con material proveniente del material de excavación aceptado por el fiscalizador, caso contrario con material de préstamo importado, este material no deberá contener piedras de tamaño mayor a 2.5 cm por cualquiera de los lados de la tubería.

Materiales:

Arena negra y agua

Equipo mínimo:

Herramienta menor, compactador.

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Marcar los puntos de acostillado en la tubería según las especificaciones y planos.

- Durante la ejecución

Realizar el relleno lo más rápido posible después de instalar la tubería para proteger a esta de rocas que pueden caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte de la tubería.

- Posterior a la ejecución

Verificar visualmente todo el sistema de acostillado y tubería y limpiar el área de trabajo eliminando cualquier residuo generado durante el proceso de acostillado.

Ensayos de laboratorio y tolerancias

N.A.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

El pago será de acuerdo con el precio unitario estipulado en el contrato para cada metro cúbico. Se medirá con una aproximación de dos decimales.

20. Relleno compactado a máquina con suelo natural

Descripción:

El relleno compactado a máquina con suelo natural, se define la colocación de material proveniente de la propia excavación o zanja, en los sitios definidos por los planos o por la fiscalización.

Materiales:

N.A.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, retroexcavadora

Procedimiento de trabajo:

El material de relleno será colocado en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.20 m de espesor, debidamente compactadas, hasta las alturas definidas en los planos o por la fiscalización, con una densidad medida en sitio, igual o mayor al 95% de la densidad máxima. La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando el material excavado, exento de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse simultáneamente los dos costados, cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

Las cantidades con pagarse por relleno compactado serán los metros cúbicos con aproximación de dos decimales, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenados por fiscalización.

21. Caja de H.S. para rejilla metálica 0.40 x 1.00 x 0.6 m (f'c = 180 kg/cm^2)

Descripción:

Se refiere a los sumideros de calzada, es decir, a estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado pluvial. Incluye el encofrado.

Materiales:

Cemento Portland Tipo I E, ripio tamizado o triturado, tabla encofrado 20 cm, Clavos ½" A4", Alambre Galvanizado #18, agua

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

El constructor deberá realizar todas las actividades para construir las cajas de hormigón simple, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto u ordene el ingeniero fiscalizador Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata. Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada

propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El pago se efectuará de acuerdo con el número de cajas instaladas en obra de acuerdo con los planos y órdenes del fiscalizador.

22. Suministro e instalación rejilla H.F. (1.00 x 0.40 x 0.05 m) 110 kg

Descripción:

Se entiende por sumideros de calzada, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado pluvial. En esta estructura se incluye la rejilla de hierro fundido para su operatividad.

Materiales:

Rejilla H.F. 100x40x5

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener una sección de 1.00 m x 0.40 m y una altura total de cerco y rejilla de 0.05 m, las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores de d=5/8" puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco. Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal.

Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que en frío de una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa).

Ensayos y tolerancias:

La fundición de los cercos y rejillas de hierro fundido para alcantarillado debe cumplir con la Norma ASTM A48.

Medición

Unidad (u)

Forma de pago

El pago será de acuerdo con la unidad colocada en obra según los planos y órdenes del fiscalizador.

23. Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros

Descripción:

Este rubro consiste en la provisión de todos los materiales necesarios, equipo y mano de obra para elaboración, vertido y curado de hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 en las columnas, cuyas secciones se indican en los planos estructurales.

Materiales:

Cemento tipo Portland, arena, ripio, agua, aditivo plastificante

Equipo mínimo:

Herramienta menor, vibrador, concretera 1 saco, andamio

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos
    - Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto

- Terminado la colocación del acero de refuerzo, separadores, elementos de alivianamiento e instalaciones empotradas.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos
- Fiscalización aprobará la colocación de acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

- Durante la ejecución
  - Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman los costados de la columna y su sistema de arrostramiento y apuntalamiento.
  - Verificación del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.

- Posterior a la ejecución
  - Revisión de sistemas de instalaciones y su funcionamiento, que puedan afectarse durante el proceso de hormigonado.
  - Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.
  - Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o entrega recepción de la obra.

Ensayos y tolerancias:

Manipulación: la manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados. El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado: Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador. El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Consolidación: El hormigón será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia: Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 240 días) deberán tener valores inferiores.

Curado del hormigón: el curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar

los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad. El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Medición:

Metros cúbicos (m^3)

Forma de pago:

El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m^3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

24. Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para zapatas

Descripción:

Este rubro consiste en la provisión de todos los materiales necesarios, equipo y mano de obra para elaboración, vertido y curado de hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 en las zapatas, cuyas secciones se indican en los planos estructurales.

Materiales:

Cemento tipo Portland, arena, ripio, agua, aditivo plastificante

Equipo mínimo:

Herramienta menor, vibrador y concretera 1 saco

Procedimiento de trabajo:

- **Requerimientos previos**
    - Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto

- Terminado la colocación del acero de refuerzo, separadores, elementos de alivianamiento e instalaciones empotradas.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos
- Fiscalización aprobará la colocación de acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

- **Durante la ejecución**
  - Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman los costados de la columna y su sistema de arrostramiento y apuntalamiento.
  - Verificación del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.

- **Posterior a la ejecución**
  - Revisión de sistemas de instalaciones y su funcionamiento, que puedan afectarse durante el proceso de hormigonado.
  - Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.
  - Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o entrega recepción de la obra.

Ensayos y tolerancias:

Manipulación: la manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados. El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado: Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador. El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Consolidación: El hormigón será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia: Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 240 días) deberán tener valores inferiores.

Curado del hormigón: el curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar

los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad. El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Medición:

Metros cúbicos (m^3)

Forma de pago:

El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m^3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

25. Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para gradas

Descripción:

Se refiere al hormigón que se verterá en las gradas de la descarga 2 del sistema de alcantarillado pluvial.

Materiales:

Cemento Portland, arena, ripio, aditivo plastimet, agua

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Se debe asegurar que el área donde se colocará el hormigón esté debidamente preparada. El suelo debe estar compactado y nivelado. Se debe colocar el encofrado alrededor del área donde se verterá el hormigón.

- Durante la ejecución

Se debe verter el hormigón en el área del encofrado de manera uniforme, se debe evitar la segregación del hormigón durante el proceso de vertido. Es necesario utilizar un vibrador de concreto para compactar el hormigón ya que esto ayudará a eliminar bolsas de aire y asegurará una distribución uniforme del material. Nivelar la superficie del hormigón utilizando reglas o herramientas similares, finalmente, se debe aplicar el acabado deseado según las preferencias del diseño.

- Posterior a la ejecución

Proteger el hormigón recién vertido del secado rápido y de las condiciones climáticas adversas, aplicar métodos de curado adecuados. Una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas provistas desmontar el encofrado, finalmente, inspeccionar la superficie del hormigón para asegurar de que cumpla con los estándares de calidad y diseño.

Ensayos y tolerancias:

Manipulación: la manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados. El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado: Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador. El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas

en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Consolidación: El hormigón será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia: Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 240 días) deberán tener valores inferiores.

Curado del hormigón: el curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad. El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

El pago será por los metros cúbicos colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador.

26. Hormigón simple f'c 210 kg/cm2 para vigas

Descripción:

Se refiere al hormigón simple que conformarán las vigas del suelo falso del tanque percolador.

Materiales:

Cemento Portland, arena, ripio, agua, aditivo plastimet

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Se debe asegurar que el área donde se colocará el hormigón esté debidamente preparada. El suelo debe estar compactado y nivelado. Se debe colocar el encofrado alrededor del área donde se verterá el hormigón.

- Durante la ejecución

Se debe verter el hormigón en el área del encofrado de manera uniforme, se debe evitar la segregación del hormigón durante el proceso de vertido. Es necesario utilizar un vibrador de concreto para compactar el hormigón ya que esto ayudará a eliminar bolsas de aire y asegurará una distribución uniforme del material. Nivelar la superficie del hormigón utilizando reglas o herramientas similares, finalmente, se debe aplicar el acabado deseado según las preferencias del diseño.

- Posterior a la ejecución

Proteger el hormigón recién vertido del secado rápido y de las condiciones climáticas adversas, aplicar métodos de curado adecuados. Una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar su propio peso y

las cargas provistas desmontar el encofrado, finalmente, inspeccionar la superficie del hormigón para asegurar de que cumpla con los estándares de calidad y diseño.

Ensayos y tolerancias:

Manipulación: la manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados. El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado: Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador. El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Consolidación: El hormigón será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas

las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia: Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 240 días) deberán tener valores inferiores.

Curado del hormigón: el curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad. El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

El pago será por los metros cúbicos colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador.

27. Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales

Descripción:

Se refiere al hormigón que se verterá en las cámaras de la descarga 1 y 2 del alcantarillado pluvial y de la PTAR, así como el hormigón vertido en canal de

descarga al rio. De igual manera, el hormigón que se utilizará en los elementos estructurales de la PTAR siguiendo las especificaciones de los planos.

Materiales:

Cemento Portland, arena, ripio, aditivo plastimet, agua

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Se debe asegurar que el área donde se colocará el hormigón esté debidamente preparada. El suelo debe estar compactado y nivelado. Se debe colocar el encofrado alrededor del área donde se verterá el hormigón.

- Durante la ejecución

Se debe verter el hormigón en el área del encofrado de manera uniforme, se debe evitar la segregación del hormigón durante el proceso de vertido. Es necesario utilizar un vibrador de concreto para compactar el hormigón ya que esto ayudará a eliminar bolsas de aire y asegurará una distribución uniforme del material. Nivelar la superficie del hormigón utilizando reglas o herramientas similares, finalmente, se debe aplicar el acabado deseado según las preferencias del diseño.

- Posterior a la ejecución

Proteger el hormigón recién vertido del secado rápido y de las condiciones climáticas adversas, aplicar métodos de curado adecuados. Una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas provistas desmontar el encofrado, finalmente, inspeccionar la superficie del hormigón para asegurar de que cumpla con los estándares de calidad y diseño.

Ensayos y tolerancias:

Manipulación: la manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de

canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados. El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado: Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador. El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Consolidación: El hormigón será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia: Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados

de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 240 días) deberán tener valores inferiores.

Curado del hormigón: el curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad. El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

El pago será por los metros cúbicos colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador.

28. Replantillo f'c = 180 kg/cm2

Descripción:

Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y que no requiere el uso de encofrados. El objetivo es la construcción de replantillos de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Materiales:

Cemento portland, arena, ripio y agua.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador

Procedimiento de trabajo:

Los replantillos se construirán inmediatamente antes de tender la tubería o conformar los cimientos, bases o losas de fondo de las diferentes estructuras. Previamente a dicho tendido el Constructor deberá recabar el visto bueno del ingeniero Fiscalizador para el replantillo construido, ya que en el caso contrario éste podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería o estructura colocada y los tramos de replantillos que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto. El replantillo se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual en el tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman el replantillo para facilitar la compactación. Se realizará una compactación mediante vibrador, en los sitios donde se ha llegado a cubrir el espesor determinado, y a la vez las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización, se las realizará en esta etapa. La carga sobre el replantillo no será aplicada hasta que el hormigón haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño o que Fiscalización indique otro procedimiento. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de campo y de laboratorio, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

Ensayos y tolerancias:

Manipulación: la manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados. El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado: Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador. El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Consolidación: El hormigón será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia: Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39. Los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 240 días) deberán tener valores inferiores.
Curado del hormigón: el curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya

suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad. El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Medición:

Este rubro se medirá en metro cúbico.

Forma de pago:

El pago se realizará en base a los metros cúbicos de concretos vaciados a satisfacción del fiscalizador. El volumen será medido en su lugar original de colocación.

29. Encofrado de tabla para columnas y muros

Descripción:

Este rubro consiste en la elaboración de encofrado de madera para columnas de 30x30 cm que sirvan para un solo uso. Además, incluye las actividades de encofrado y desencofrado de las columnas.

Materiales:

Desmoldante ecológico, alambre galvanizado No. 14, clavos, puntal de madera, tabla de 25 cm y alfajía de 5x5x250 cm.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, taladro eléctrico y sierra circular

Procedimiento de trabajo:

Los moldes para el encofrado serán de madera, lo suficientemente fuertes y bien sustentados para resistir la carga del hormigón, sin que se produzcan desplazamientos o flexiones durante la vertida o vibrado del hormigón, serán

debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de dimensiones como lo indican los planos.

Los soportes laterales y los pasadores o trabillas para ajustarlos serán calculados para resistir la presión lateral que ejerce el hormigón.
Los encofrados tendrán superficie lisa, no presentarán grietas u orificios que permitan el escurrimiento de la lechada, además se colocará en la cara interna del encofrado una película betuminosa antes de colocar el hormigón para poder desencofrar con facilidad.

Ningún elemento de hormigón armado debe ser desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido la resistencia mínima de acuerdo al tiempo mínimo de fraguado, de esta manera, al quitar los elementos de encofrado, no se producirán descascaramientos, distorsiones, flechas y otros daños por efecto del retiro de moldes.

El tiempo mínimo de desencofrado cuando no se agregue aditivo en la preparación del hormigón será de 48 horas. En todo caso, no se podrá desencofrar ningún elemento en el que previamente no se haya comprobado su resistencia mínima a la rotura por compresión en el laboratorio de acuerdo con el diseño del hormigón.

Ensayos y tolerancias:
Las tolerancias para verticalidad de arista y superficie de columnas son:

- Por cada 3 m: 3mm
- En 9 m o más: 12 mm

Medición:
Metros cuadrados (m^2)

Forma de pago:
El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m^3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

30. Encofrado de madera para gradas

Descripción:

Este rubro se refiere a un molde temporal elaborado de madera que sirve para dar forma al concreto fresco hasta que fragüe y adquiera la resistencia necesaria para soportar su propio peso y las cargas aplicadas.

Materiales:

Tabla de monte 30 cm, alambre galvanizado # 18, clavos (2" - 2 1/2" - 3" -3 1/2")

Equipo mínimo:

Herramienta menor, taladro eléctrico, sierra circular

Procedimiento de trabajo:

Se debe asegurar que el área donde se colocarán las gradas este nivelada y libre de escombros. Se debe cortar las piezas de maderas para el encofrado de acuerdo con las dimensiones y la forma de las gradas siguiendo las especificaciones de los planos, las piezas del encofrado se unirán entre sí por medio de clavos y alambre.

Ensayos y tolerancias:

N.A

.

Medición:

Metro cuadrado (m^2)

Forma de pago:

El pago será por los metros cuadrados colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador.

31. Encofrado de madera para vigas

Descripción:

Este rubro se refiere a un molde temporal elaborado de madera que sirve para dar forma al concreto fresco hasta que fragüe y adquiera la resistencia necesaria para soportar su propio peso y las cargas aplicadas.

Materiales:

Tabla de monte 30 cm, aceite quemado, alfajía 7x7x250 cm, clavos (2" - 2 1/2" - 3" -3 1/2")

Equipo mínimo:

Herramienta menor, taladro eléctrico, sierra circular

Procedimiento de trabajo:

Se debe asegurar que el área donde se colocarán las vigas este nivelada y libre de escombros. Se debe cortar las piezas de maderas para el encofrado de acuerdo con las dimensione y la forma de las vigas siguiendo las especificaciones de los planos, las piezas del encofrado se unirán entre sí por medio de clavos.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cuadrado (m^2)

Forma de pago:

El pago será por los metros cuadrados colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador.

32. Encofrado de madera para elementos de cimentación

Descripción:

Este rubro consiste en la elaboración de moldes de madera para elementos de cimentación que no requieren de apuntalamiento. Además, incluye las actividades de encofrado y desencofrado de los elementos de cimentación

Materiales:

Desmoldante ecológico, alambre galvanizado No. 14, clavos y tabla de 25 cm

Equipo mínimo:

Herramienta menor, taladro eléctrico y sierra circular

Procedimiento de trabajo:

Los moldes para el encofrado serán de madera, lo suficientemente fuertes y bien sustentados para resistir la carga del hormigón, sin que se produzcan desplazamientos o flexiones durante la vertida o vibrado del hormigón, serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de dimensiones como lo indican los planos.

Los soportes laterales y los pasadores o trabillas para ajustarlos serán calculados para resistir la presión lateral que ejerce el hormigón.

Los encofrados tendrán superficie lisa, no presentarán grietas u orificios que permitan el escurrimiento de la lechada, además se colocará en la cara interna del encofrado una película betuminosa antes de colocar el hormigón para poder desencofrar con facilidad.

Ningún elemento de hormigón armado debe ser desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido la resistencia mínima de acuerdo al tiempo mínimo de fraguado, de esta manera, al quitar los elementos de encofrado, no se producirán descascaramientos, distorsiones, flechas y otros daños por efecto del retiro de moldes.

El tiempo mínimo de desencofrado cuando no se agregue aditivo en la preparación del hormigón será de 24 horas. En todo caso, no se podrá desencofrar ningún elemento en el que previamente no se haya comprobado su resistencia mínima a la rotura por compresión en el laboratorio de acuerdo con el diseño del hormigón.

Ensayos y tolerancias:

N/A

Medición:

Metros cuadrados (m^2)

Forma de pago:

El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m^3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

33. Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2

Descripción:

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado.

Materiales:

Alambre galvanizado # 18, acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2

Equipo mínimo:

Herramienta menor, cortadora dobladora de hierro

Procedimiento de trabajo:

- Requerimientos previos

Revisión de los planos estructurales del proyecto y planillas de hierro, elaboración de las planillas de corte y organización del trabajo.

- Durante la ejecución

Unificación de medidas y diámetros para cortes en serie, control de longitud de cortes y doblados, controlar que las varillas se encuentren libre de pinturas, gradas y otros elementos que perjudiquen la adherencia con el hormigón a fundir.

- Posterior a la ejecución

Verificar el número y diámetros del acero de refuerzo colocado, control de ubicación, amarres y niveles.

Ensayos y tolerancias:

Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm2, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617.

Medición:

Kilogramos (kg)

Forma de pago:

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

34. Poste prefabricado H.A. 10x15 cm para cerramiento

Descripción:

Este rubro consiste en la instalación de postes prefabricados en la parte perimetral de la PTAR con la finalidad de conformar el cerramiento.

Materiales:

Poste prefabricado H.A. 10x15 cm

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

La ubicación de los postes prefabricados será en el lugar que indiquen los planos. Los postes serán instalados generalmente a una distancia de 2.5 m de eje a eje, a excepción de que los planos señalen otra separación principalmente en el cambio de plataformas.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato por cada unidad.

35. Malla electrosoldada tipo R385 (d = 7 mm cada 10 cm)

Descripción:

Este rubro considerará la instalación de la malla electrosoldada, con sus respectivos espaciadores y separadores metálicos, en la cual se va a fundir el hormigón para conformar el elemento, la malla cubrirá toda el área.

La malla electrosoldada, de varillas lisas o con resaltes según lo determine fiscalización que se utilice estará libre de toda suciedad, escamas sueltas, pintura, herrumbre u otra substancia que perjudique la adherencia con el hormigón. Los cortes y dobleces se lo efectuarán de acuerdo con las planillas de hierro de los planos estructurales y/o medidas efectivas tomadas en obra antes del corte, y/o las indicaciones dadas por fiscalización.

Materiales:

Alambre galvanizado y malla electrosoldada (7mm x 10 cm)

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

- Las mallas electrosoldadas tendrán las siguientes especificaciones comunes:
- El alambre de acero se conservará tal cual fue trefilado, sin tener recubrimiento alguno.
- Las mallas deben estar libre de defectos superficiales que afecten su uso.

- No se admitirá oxidación superficial, ni materias extrañas que afecten la soldabilidad del alambre.
- La especificación para malla de alambre de acero, cumplirá con lo establecido en las “Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes del MOP”. Sección 807: Acero de refuerzo. 807-3: Mallas.
- El transporte será a granel y las mallas no podrán ser dobladas para su transporte o manipuleo. Se recomienda ubicarlas en sitios que eviten la impregnación de residuos que perjudiquen las características de la malla de acero. El constructor garantizará la conservación y buen estado de las mallas hasta su utilización.
- Todos los dobleces, además de ceñirse a lo establecido en planos, se sujetarán a lo determinado en esta especificación. La colocación será la indicada en planos, se sujetará con alambre galvanizado y se utilizará espaciadores de preferencia metálicos, para conservar los recubrimientos y espaciamientos de los refuerzos, los que quedarán sujetos firmemente durante el vaciado del hormigón hasta su culminación.

El contratista utilizará la mano de obra adecuada para la realización la realización del rubro. Además, deberá tener en cuenta los costos que implican las medidas de seguridad apropiadas.

Ensayos y tolerancias:

N/A

Medición:

Metros cuadrados (m^2)

Forma de pago:

La cantidad a pagarse será en metros cuadrados (m^2) efectivamente ejecutados y aceptados por fiscalización, medidos en su lugar después de la ejecución de los trabajos y con aproximación a dos decimales.

36. Alambre de púas galvanizado

Descripción:

Este rubro consiste en colocar alambre de púas galvanizado en 9 filas de a lo largo de todo el perímetro de la PTAR, donde para ello se debe instalar postes prefabricados para realizar los amarres de este.

Materiales:

Alambre de púas triple galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Se debe verificar que el alambre de púas esté en una óptima calidad. Una vez que los postes prefabricados se encuentren instalados se conformará 9 hileras con el alambre galvanizado con la finalidad de cerrar el perímetro de la PTAR.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro lineal (m)

Forma de pago:

El pago se realizará a corte a la cantidad de metros colocados previo a la verificación y aceptación por parte del fiscalizador.

37. Suministro y colocación de cable de acero de 3/8’’, incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 3/8 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 3/8”, grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe amarrar los extremos del cable a los anclajes y/o a la columna del puente. Además, se marcará la ubicación del centro del cable y de los puntos donde se colocarán los sostenes.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de $\pm$ 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

38. Suministro y colocación de cable de acero de 1/8’’, incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 1/8 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 1/8”, grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe colocar el cable de tal manera que sostenga la tubería y se conecte al cable principal en los puntos establecidos en el plano.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de $\pm$ 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

39. Suministro y colocación de cable de acero de 5/8'', incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 5/8 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 5/8", grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe amarrar los extremos del cable a los anclajes y/o a la columna del puente. Además, se marcará la ubicación del centro del cable y de los puntos donde se colocarán los sostenes.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de $\pm$ 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

40. Suministro y colocación de cable de acero de 1/4’’, incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 1/4 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 1/4”, grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe colocar el cable de tal manera que une extremo esté conectado al cable principal y otro a los anclajes laterales, tal como se indica en los planos.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de ± 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

41. Suministro y colocación de cable de acero de 1/2'', incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 1/2 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 1/2", grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe amarrar los extremos del cable a la parte superior de las dos columnas del puente, tal como se indica en los planos.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de ± 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

42. Suministro y colocación de cable de acero de 1 1/8'', incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 1 1/8 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 1 1/8", grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe amarrar los extremos del cable

a los anclajes y/o a la columna del puente. Además, se marcará la ubicación del centro del cable y de los puntos donde se colocarán los sostenes.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de $\pm$ 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

43. Suministro y colocación de cable de acero de 5/16'', incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 5/16 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 5/16", grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe colocar el cable de tal manera que sostenga la tubería y se conecte al cable principal en los puntos establecidos en el plano.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de $\pm$ 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

44. Suministro y colocación de cable de acero de 7/16'', incluido grilletes

Descripción:

Este rubro comprende el suministro y colocación del cable principal de acero de 7/16 de pulgada, que será utilizado como elemento estructural en el sistema de puente colgante.

Materiales:

Cable de acero de 7/16", grilletes de acero galvanizado

Equipo mínimo:

Herramienta menor y tecle

Procedimiento de trabajo:

Al recibir los materiales se debe verificar la calidad y cantidad de los cables y grilletes y deben almacenarse los elementos de forma adecuada para prevenir daños.

El cable debe ser cortado a las dimensiones requeridas y se debe revisar para detectar posibles defectos. Posteriormente, se debe colocar el cable de tal manera que sostenga la tubería y se conecte al cable principal en los puntos establecidos en el plano.

Ensayos y tolerancias:

Realización de pruebas de carga para verificar la resistencia del cable.

Ajustes necesarios para cumplir con la tolerancia de $\pm$ 2% de la longitud y tensión del cable.

Medición:

Metros lineales (m)

Forma de pago:

El pago se realizará una vez completada y aceptada la instalación del cable, sujeto a inspección y aprobación por parte de ingenieros responsables. Se establecerán pagos parciales de acuerdo con los hitos alcanzados en el proceso de instalación.

45. Rejas con platinas PLT 50 x 9 mm

Descripción:

Por rejillas se entiende los accesorios que retienen el paso del sedimento grueso impidiendo su ingreso, o al atravesar una estructura. Se localizarán en los sitios que determinen los planos y/o indicados por fiscalización y se construirá mediante platinas de 50 x 9 mm.

Materiales:

Plantinas de 50 x 9 mm, ángulo de 25x4 y electrodo

Equipo mínimo:

Soldadora y amoladora

Procedimiento de trabajo:

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como la separación de las varillas se sujetarán a lo indicado en los planos. La forma normalmente es rectangular.

Será responsabilidad del Contratista la revisión de diseños y que cumplan con las especificaciones técnicas anotadas, cuidando que en ningún caso la recolección sea defectuosa, en caso de existir contradicciones, el Contratista está obligado a alertar a la fiscalización y presentar alternativas de correctivos antes de iniciar la construcción.

La rejilla será fabricada mediante platinas de 50 x 9 mm, donde se haya considerado en el acabado de la misma que sea de grado uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme. El montaje se hará mediante empotramiento en las paredes de hormigón considerando que facilite las tareas de limpieza.

El contratista utilizará la mano de obra adecuada para la realización la realización del rubro. Además, deberá tener en cuenta los costos que implican las medidas de seguridad apropiadas.

Ensayos y tolerancias:

N/A

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

La cantidad a pagarse será en unidades (u) efectivamente ejecutadas y aceptadas por fiscalización, medidos en su lugar después de la ejecución de los trabajos.

46. Bandeja metálica 30 x 50 cm

Descripción:

Consiste en una bandeja de 30 cm x 50 cm, fabricada con acero inoxidable antideslizante de 3 mm ubicada en a continuación de la reja de cribado.

Materiales:

Acero inoxidable antideslizante de 3 mm, electrodo

Equipo mínimo:

Herramienta menor, soldadora y amoladora

Procedimiento de trabajo:

La forma, materiales y dimensiones de la bandeja se sujetarán a lo indicado en los planos. Será responsabilidad del Contratista la revisión de diseños y que cumplan con las especificaciones técnicas anotadas, cuidando que en ningún caso la colocación de la bandeja sea defectuosa, en caso de existir contradicciones, el Contratista está obligado a alertar a la fiscalización y presentar alternativas de correctivos antes de iniciar la construcción.

La bandeja será fabricada mediante acero inoxidable antideslizante de 3 mm. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección. El montaje se hará mediante empotramiento en las paredes de hormigón considerando que facilite las tareas de limpieza.

El contratista utilizará la mano de obra adecuada para la realización la realización del rubro. Además, deberá tener en cuenta los costos que implican las medidas de seguridad apropiadas.

Ensayos y tolerancias:

N/A

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

La cantidad a pagarse será en unidades (u) efectivamente ejecutadas y aceptadas por fiscalización, medidos en su lugar después de la ejecución de los trabajos.

47. Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina

Descripción:

Consiste en el suministro e instalación de las compuertas metálicas tipo guillotina que sirven para detener o dejar pasar parcial o totalmente las aguas residuales a través de las cribas.

Materiales:

Compuestas metálicas tipo guillotina de 30 cm x 30 cm

Equipo mínimo:

Herramienta menor, soldadora y amoladora

Procedimiento de trabajo:

Las compuertas serán de acero, hierro y tol de acuerdo a las especificaciones de los planos y deberán ser suministradas e instaladas en los sitios señalados en los planos por personal especializado.

Ensayos y tolerancias:

N/A

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El rubro de compuertas metálicas será medido y pagado por unidad, considerando el precio estipulado en el contrato.

48. Bloque H.S. (40x15x10 cm)

Descripción:

Esta actividad comprende la formación de una estructura a través de la unión de un mortero de mampuesto en este caso un bloque de hormigón simple con dimensiones de 40x15x10 cm.

Materiales:

Cemento Portland, arena, ripio triturado, agua, tabla de encofrado (2 usos), clavos.

Equipo mínimo:

Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador

Procedimiento de trabajo:

La construcción de estos bloques será de acuerdo a lo indicado en los planos y/o indicaciones por parte del fiscalizador. Dentro de su fabricación deberá utilizarse mortero de cemento en una relación de 1:6, la misma que deberá estar libre de cualquier sustancia nociva que pueda alterar las características del material.

Se deberá nivelar y aplomar para la ubicación correcta de los bloques, donde deberá existir una trabe de lique entre ellos, siempre tomando en consideración que el espaciamiento debe ser de 1 cm. En caso de existir espacios sobrantes se deberá colocar piedra o ripio con el respectivo mortero, para de esta forma obtener una masa consolidada u monolítica

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

El pago será por unidades colocadas, las mismas que será inspeccionadas y aceptadas por el fiscalizador.

49. Ladrillo tipo chambo (28x15x10 cm)

Descripción:

Se refiere a la colocación de un ladrillo hecho principalmente de arcilla, mismo que será colocado sobre la capa de arena en el lecho de secado de sólidos.

Materiales:

Ladrillo tipo chambo

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Los ladrillos por utilizarse deben ser aprobados previamente por el fiscalizador y deben tener una forma regular con caras planas y paralelas, cocción y color uniforme.

Ensayos y tolerancias:

Los ladrillos fabricados a mano tendrán un coeficiente medio a la ruptura a comprensión de 70 kg/cm2 y para una muestra cualquiera, el coeficiente mínimo de ruptura será de 40 a 50 kg/cm2. Los ladrillos presados tendrán un coeficiente medio de ruptura a la compresión de 120 kg/cm2 y para una muestra cualquiera el coeficiente a la ruptura no será inferior de 100 kg/cm2.

Medición:

Metros cuadrados (m^2)

Forma de pago:

El pago será por los metros cuadrados colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador.

50. Material granular para filtros 3/4 y 3/8"

Descripción:

Se entenderá por grava para filtros, al material granular como puede ser ripio, piedra bola o los que se detallen en los respectivos planos de construcción, las mismas que se utilizaran en el lecho de secado de lodos de la PTAR. ´

Materiales:

Ripio triturado ¾ y 3/8”

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

El material granular será colocado según las indicaciones de los planos, previamente se verificará que el material cumpla con las especificaciones, es decir, las gravas deben ser piedras duras, redondas, lisas y uniformes y no deberán contener más que el 2% en peso de elementos delgados, según se determine por selección manual y se deberá encontrar libre de arcilla, arena, basura o otras impurezas orgánicas de cualquier clase. Durante la ejecución se comprobará que el material sea colocado de una manera adecuada, una vez concluido el trabajo se limpiará el área de trabajo.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

El pago será por los metros cúbicos colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador

51. Material de arena para el filtro

Descripción:

Se entenderá por arena para filtros, a todas las operaciones que debe seguir el constructor para colocar la arena como filtro en el lecho de secado de lodos de la PTAR.

Materiales:

Arena

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Se debe verificar que la arena tenga la granulometría especificada en los planos. Y se entenderá como arena para filtro a un material granular de diámetro menor o igual a 2 mm. La arena deberá estar compuesta de granos duros y durables, libres de arcilla, limos, basura y materia orgánica, además, la arena deberá ser de granos redondeados, no más del 1% en peso consistirá en partículas planas.

Ensayos y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cúbico (m^3)

Forma de pago:

El pago será por los metros cúbicos colocados, los mismas que será inspeccionados y aceptados por el fiscalizador

52. Puerta de ingreso y salida de la PTAR

Descripción:

Este rubro hacer referencia a la colocación de la puerta que permitirá el acceso y salida de la planta de tratamiento, donde su conformación será según las estipuladas en los planos del proyecto.

Materiales:

Poste H.G diámetro 2”, poste H.G diámetro 1”, poste H.G diámetro ½”, bisagra 3” diámetro ½”, candado, aldaba.

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Una vez que se tenga construido el cerramiento se procederá con la instalación de la puerta según las dimensiones y detalles especificado en los planos.

Ensayos de laboratorio y tolerancias:

N.A.

Medición:

Unidad (u)

Forma de pago:

Se pagará al precio unitario especificados para este rubro y que consten en el contrato previo a la aprobación del fiscalizador.

Anexo 10.

Análisis de Precios Unitarios

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1.00 **UNIDAD:** km
DETALLE: Replanteo y nivelación lineal

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					2.95
Equipo topográfico	1.00	1.80	1.80	6.82	12.28
SUBTOTAL M					15.23

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Topógrafo Est.Ocup. C1	1.00	4.10	4.10	6.82	27.96
Cadenero Est.Ocup. D2	1.00	4.55	4.55	6.82	31.03
SUBTOTAL N					58.99

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Estacas		u	1,000.00	0.10	100.00
Mojones de hormigon		kg	1.00	3.00	3.00
Pintura esmalte		u	0.20	2.50	0.50
SUBTOTAL O					103.50

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		177.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	35.54
COSTO TOTAL DEL RUBRO		213.26
VALOR UNITARIO		***213.26***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Excavación a máquina h= 0-2.5 metros, inc entibado

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
Excavadora oruga	1.00	35.00	35.00	0.05	1.75
SUBTOTAL M					1.78

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor	0.10	4.55	0.46	0.05	0.02
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.05	0.20
Ayudante de maquinaria D2	1.00	4.16	4.16	0.05	0.21
Operador excavadora C1 G1	1.00	4.55	4.55	0.05	0.23
SUBTOTAL N					0.66

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Entibado		m	1.00	12.04	12.04
SUBTOTAL O					12.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	2.90
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		***17.38***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Excavación a máquina h= mayor a 2.5 metros, inc entibado

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
Excavadora oruga	1.00	35.00	35.00	0.08	2.63
SUBTOTAL M					2.66

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor	0.10	4.55	0.46	0.08	0.03
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.08	0.30
Operador excavadora	1.00	4.55	4.55	0.08	0.34
SUBTOTAL N					0.68

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Entibado		m	1.00	14.06	14.06
SUBTOTAL O					14.06

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	3.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO		20.88
VALOR UNITARIO		***20.88***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4.00 **UNIDAD:** m3/km
DETALLE: Desalojo de material

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
Volqueta	1.00	20.00	20.00	0.05	1.00
Excavadora oruga	1.00	35.00	35.00	0.05	1.75
SUBTOTAL M					2.79

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor	0.10	4.55	0.455	0.05	0.02
Engrasador C1	1.00	4.10	4.10	0.05	0.21
Chofer de Volqueta C1	1.00	5.95	5.95	0.05	0.30
Operador excabadora	1.00	4.55	4.55	0.05	0.23
SUBTOTAL N					0.75

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.70
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.24
VALOR UNITARIO		***4.24***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Tuberia PVC 200 mm unión elastomérica

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor	0.10	4.55	0.46	0.13	0.06
Ayudante de promero	1.00	4.05	4.05	0.13	0.53
Plomero	1.00	4.10	4.10	0.13	0.53
SUBTOTAL N					1.12

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Tuberia PVC 200 mm incluido accesorios		m	1.05	11.82	12.41
SUBTOTAL O					12.41

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	2.72
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.30
VALOR UNITARIO		***16.30***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Pozo de revisión h=0.00- 2.50m, f'c=210kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					6.17
Concretera (1 saco)	1.00	5.00	5.00	2.86	14.29
Alquiler de encofrado mt. Pozo	1.00	18.00	18.00	1.70	30.60
SUBTOTAL M					51.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.10	4.05	4.46	13.55	60.36
Plomero D2	1.10	4.10	4.51	8.21	37.05
Maestro Mayor C1	1.00	4.55	4.55	5.72	25.99
SUBTOTAL N					123.40

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Portland Tipo 1 E		saco	8.25	8.00	66.00
Arena negra		m3	0.80	12.50	10.00
Ripio tamizado o triturado		m3	1.65	20.00	33.00
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2		kg	7.40	0.90	6.66
Agua		m3	0.75	0.15	0.11
SUBTOTAL O					115.77

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		290.23
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	58.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO		348.27
VALOR UNITARIO		***348.27***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Pozo de revisión h=2.5- 4.50m, f'c=210kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					3.68
Concretera (1 saco)	1.00	5.00	5.00	3.00	15.00
Alquiler de encofrado mt. Pozo	1.00	18.00	18.00	3.00	54.00
SUBTOTAL M					72.68

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	4.00	4.05	16.20	3.00	48.61
Plomero D2	2.00	4.10	8.20	3.00	24.60
Maestro Mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.10	0.46
SUBTOTAL N					73.67

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Portland Tipo 1 E		saco	22.61	8.00	180.91
Arena negra		m3	2.04	12.50	25.45
Ripio tamizado o triturado		m3	2.98	20.00	59.52
Agua		m3	0.75	0.15	
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2		kg	22.32	0.90	20.09
Alambre Galv. #18		kg	1.00	2.25	2.26
SUBTOTAL O					288.23

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		434.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	86.92
COSTO TOTAL DEL RUBRO		521.49
VALOR UNITARIO		***521.49***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Pozo de revisión h=4.50- 6.50m, f'c=210kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					4.67
Concretera (1 saco)	1.00	5.00	5.00	3.50	17.50
Alquiler de encofrado mt. Pozo	1.00	18.00	18.00	3.50	63.00
SUBTOTAL M					85.17

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	4.00	4.05	16.20	3.50	56.70
Plomero D2	2.00	4.10	8.20	3.50	28.70
Maestro Mayor C1	0.50	4.55	2.28	3.50	7.96
SUBTOTAL N					93.36

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Portland Tipo 1 E		saco	48.08	8.00	384.62
Arena negra		m3	3.50	12.50	43.75
Ripio tamizado o triturado		m3	6.00	20.00	120.00
Agua		m3	1.60	0.15	0.24
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2		kg	33.00	0.90	29.70
Alambre Galv. #18		kg	1.20	2.25	2.69
SUBTOTAL O					581.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		759.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	151.91
COSTO TOTAL DEL RUBRO		911.44
VALOR UNITARIO		***911.44***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Tapa y cerco H.F. 220 LB

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.41
SUBTOTAL M					0.41

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	1.00	4.05
Plomero D2	1.00	4.10	4.10	1.00	4.10
SUBTOTAL N					8.15

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Tapa y cerco H.F 220 LB		u	1.00	180.00	180.00
Cemento Portland		kg	10.00	0.16	1.60
Area		m3	0.12	12.50	1.50
Ripio triturado		m3	0.05	20.00	1.00
SUBTOTAL O					184.10

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		192.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	38.54
COSTO TOTAL DEL RUBRO		231.20
VALOR UNITARIO		***231.20***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Caja de revisión de 0.6x0.6x0.6, inc tapa

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					1.58
Alquiler encofrado metálico	1.00	1.00	1.00	2.50	2.50
Concretera	1.00	4.50	4.50	2.50	11.25
SUBTOTAL M					15.33

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor C1	0.10	4.55	0.46	2.50	1.14
Albañil D2	1.00	4.10	4.10	2.50	10.25
Peón E2	2.00	4.05	8.10	2.50	20.25
SUBTOTAL N					31.64

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Portland		saco	2.41	7.11	17.11
Arena negra		m3	0.23	7.50	1.75
Ripio triturado		m3	0.34	10.50	3.58
Agua		m3	0.08	0.15	0.01
Alambre garvanizado #18		kg	0.05	2.25	0.11
Ángulo 50 x 3mm 2 x 1/8		u	0.50	15.20	7.60
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2		kg	3.60	0.90	3.24
SUBTOTAL O					33.40

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		80.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	16.08
COSTO TOTAL DEL RUBRO		96.45
VALOR UNITARIO		***96.45***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 11.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Rasanteo de zanja manual

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	2.00	4.05	8.10	0.07	0.56
Plomero D2	1.00	4.10	4.10	0.07	0.29
SUBTOTAL N					0.85

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.07
VALOR UNITARIO		***1.07***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 12.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Cama de arena espesor de 10 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.15	0.61
Plomero D2	1.00	4.10	4.10	0.15	0.62
Maestro Mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.01	0.05
SUBTOTAL N					1.27

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Arena negra		m3	1.02	12.50	12.75
					12.75

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	2.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.90
VALOR UNITARIO		***16.90***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 13.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Acostillado de tubería con material fino

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.16
Compactador	1.00	2.00	3.00	0.38	1.14
SUBTOTAL M					1.30

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.70	2.84
Maestro Mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.10	0.43
SUBTOTAL N					3.27

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Arena negra		m3	1.15	12.50	14.38
Agua		m3	0.03	0.15	0.0045
					14.38

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.95
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	3.80
COSTO TOTAL DEL RUBRO		22.75
VALOR UNITARIO		***22.75***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 14.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Relleno compactado a máquina con suelo natural

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.05	1.75
SUBTOTAL M					1.78

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.05	0.20
Maestro Mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.05	0.23
Operador maquinaria C3	1.00	4.16	4.16	0.05	0.21
SUBTOTAL N					0.64

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.90
VALOR UNITARIO		***2.90***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 15.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					2.26
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.10	5.50
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.10	4.73
SUBTOTAL M					12.49

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	6.00	4.05	24.30	1.10	26.73
Maestro Mayor C1	1.00	4.55	4.55	1.10	5.01
Albañil D2	2.00	4.10	8.20	1.10	9.02
Operador de equipo liviano D2	1.00	4.10	4.10	1.10	4.51
SUBTOTAL N					45.27

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Portland		saco	7.21	8.00	57.68
Arena		m3	0.65	12.50	8.13
Ripio		m3	0.95	20.00	19.00
Aditivo Platiment		kg	2.16	2.09	4.51
Agua		m3	0.25	0.15	0.04
SUBTOTAL O					89.36

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		147.12
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	29.42
COSTO TOTAL DEL RUBRO		176.54
VALOR UNITARIO		***176.54***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 16.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Replanteo y nivelación con equipos topograficos para PTAR

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
Equipo topográfico	1.00	3.75	3.75	0.11	0.41
SUBTOTAL M					0.46

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Cadenero D2	1.00	4.10	4.10	0.11	0.45
Topógrafo C1	1.00	4.55	4.55	0.11	0.50
SUBTOTAL N					0.95

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Estacas de madera		u	0.20	0.10	0.02
Mojones de hormigón		u	0.01	3.00	0.03
Clavos		kg	0.12	2.10	0.25
Pintura esmalte e		l	0.00	17.00	0.02
SUBTOTAL O					0.32

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.35
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.08
VALOR UNITARIO		***2.08***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 17.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Limpieza y desbroce del terreno

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro Mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.32	0.15
Plomero D2	1.00	4.05	4.05	0.32	1.30
SUBTOTAL N					1.44

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.30
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.82
VALOR UNITARIO		***1.82***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 18.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
Excavadora oruga	1.00	35.00	35.00	0.05	1.75
SUBTOTAL M					1.78

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro Mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.05	0.02
Peón	1.00	4.05	4.05	0.05	0.20
Ayudante de maquinaria D2	1.00	4.16	4.16	0.05	0.21
Operador excavadora C1 G1	1.00	4.55	4.55	0.05	0.23
SUBTOTAL N					0.66

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Entibado		m	1.00	12.04	12.04
SUBTOTAL O					12.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	2.90
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		***17.38***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 19.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Malla electrosoldada tipo R385 de 7 mm x 10 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro Mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.13	0.06
Engrasador D2	1.00	4.05	4.05	0.13	0.51
Chofer de volqueta C1	1.00	4.10	4.10	0.13	0.51
SUBTOTAL N					1.08

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre garvanizado		kg	0.03	2.65	0.08
Malla electrosaldada (7mm x 10cm)		m2	1.05	7.22	7.58
SUBTOTAL O					7.66

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	1.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.55
VALOR UNITARIO		***10.55***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 20.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Encofrado de madera para elementos de cimentación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.13
Taladro eléctrico	1.00	1.88	1.88	0.20	0.38
Sierra circular	1.00	2.60	2.60	0.20	0.52
SUBTOTAL M					1.02

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	2.00	4.05	8.10	0.20	1.62
Carpintero D2	1.00	4.10	4.10	0.20	0.82
Maestro mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.20	0.09
SUBTOTAL N					2.53

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Desmoldante ecológico		gal	0.03	4.21	0.13
Alambra galvanizado No. 14		kg	0.12	2.38	0.29
Clavos		kg	0.35	4.41	1.54
Tabla 25 cm		u	1.70	2.60	4.42
SUBTOTAL O					6.38

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	1.99
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.91
VALOR UNITARIO		***11.91***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 21.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.21
Soldadora	1.00	3.50	3.50	0.50	1.75
Amoladora	1.00	2.50	2.50	0.50	1.25
SUBTOTAL M					3.21

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Carpintero D2	1.00	4.10	4.10	0.50	2.05
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.50	2.05
SUBTOTAL N					4.10

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Compuerta tipo guillotina		u	1.00	46.41	46.41
Electrodo AGA 6011		kg	0.60	4.50	2.70
SUBTOTAL O					49.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		56.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	11.28
COSTO TOTAL DEL RUBRO		67.70
VALOR UNITARIO		***67.70***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 22.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Rejas con platinas PT 50 x 9 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.65
Soldadora	1.00	3.50	3.50	1.50	5.25
Amoladora	1.00	2.50	2.50	1.50	3.75
SUBTOTAL M					9.65

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro Soldador C1	1.00	4.55	4.55	1.50	6.83
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	1.50	6.15
SUBTOTAL N					12.98

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Platina PTL 50X9 mm		m	3.87	5.56	21.53
Electrodo		kg	0.60	4.50	2.70
Ángulo 25x4		m	0.30	2.33	0.70
SUBTOTAL O					24.93

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		47.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	9.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO		57.08
VALOR UNITARIO		***57.08***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 23.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Bandeja metálica de 30 x 50 cm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.65
Soldadora	1.00	3.50	3.50	1.50	5.25
Amoladora	1.00	2.50	2.50	1.50	3.75
SUBTOTAL M					9.65

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro soldador C1	1.00	4.55	4.55	1.50	6.83
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	1.50	6.15
SUBTOTAL N					12.98

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Acero inoxidable antideslizante de 3 mm		m2	0.49	131.00	64.19
Electrodo		kg	0.60	4.50	2.70
SUBTOTAL O					66.89

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		89.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	17.90
COSTO TOTAL DEL RUBRO		107.42
VALOR UNITARIO		***107.42***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 24.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Suministro e instalación de Codos 90° D = 200 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.11
SUBTOTAL M					0.11

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Codo 90° PVC D = 200mm	0.10	4.55	0.46	0.25	0.11
Ayudante de plomero E2	1.00	4.05	4.05	0.25	1.01
Plomero D2	1.00	4.10	4.10	0.25	1.03
SUBTOTAL N					2.15

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Codo 90° PVC D = 200mm		u	1.00	21.00	21.00
Polipega		gl	0.05	37.50	1.88
Polilimpia		gl	0.04	21.76	0.87
SUBTOTAL O					23.75

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		26.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	5.20
COSTO TOTAL DEL RUBRO		31.21
VALOR UNITARIO		***31.21***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 25.00 **UNIDAD:** kg
DETALLE: Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
Cortadora dobladora de hierro	1.00	2.00	2.00	0.07	0.13
SUBTOTAL M					0.16

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.07	0.27
Maestro mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.07	0.03
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.07	0.27
SUBTOTAL N					0.58

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre galvanizado # 18		kg	0.05	2.68	0.13
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg	1.05	1.21	1.27
SUBTOTAL O					1.40

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.42
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.56
VALOR UNITARIO		***2.56***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 26.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muro

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					2.20
Andamio	1.00	0.42	0.42	1.07	0.45
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.07	3.75
Concretera	1.00	5.63	5.63	1.07	6.02
SUBTOTAL M					12.42

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	6.00	4.05	24.30	1.07	26.00
Albañil D2	3.00	4.10	12.30	1.07	13.16
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	1.07	4.87
SUBTOTAL N					44.03

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Agua		m3	0.22	0.15	0.03
Aditivo plastificante		lt	0.04	1.55	0.05
Arena		m3	0.70	12.50	8.78
Ripio		m3	1.03	20.00	20.50
Cemento portland 50 kg		u	7.72	8.00	61.72
SUBTOTAL O					91.08

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		147.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	29.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO		177.03
VALOR UNITARIO		***177.03***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 27.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Encofrado de madera para columnas y muros

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.19
Taladro eléctrico	1.00	1.88	1.88	0.30	0.56
Sierra circular	1.00	2.60	2.60	0.30	0.78
SUBTOTAL M					1.53

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	2.00	4.05	8.10	0.30	2.43
Carpintero D2	1.00	4.10	4.10	0.30	1.23
Maestro mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.30	0.14
SUBTOTAL N					3.80

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Desmoldante ecológico		gal	0.03	4.50	0.14
Alambra galvanizado No. 14		kg	0.12	2.38	0.29
Clavos		kg	0.35	4.41	1.54
Puntal de madera		u	1.80	1.12	2.02
Tabla 25 cm		u	1.70	2.60	4.42
Alfajía 5x5x250 cm		u	1.41	3.36	4.74
SUBTOTAL O					13.14

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	3.70
COSTO TOTAL DEL RUBRO		22.17
VALOR UNITARIO		***22.17***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 28.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Ladrillo tipo chambo (28x15x10 cm)

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.12
SUBTOTAL M					0.12

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	2.00	4.05	8.10	0.26	2.11
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.05	0.20
SUBTOTAL N					2.31

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Ladrillo tipo chambo		UNIDAD	20.00	0.35	7.00
SUBTOTAL O					7.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	1.89
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.31
VALOR UNITARIO		***11.31***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 29.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Material granular para el filtro 3/4" y 3/8"

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.86
SUBTOTAL M					0.86

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	1.35	5.47
Albañil D2	1.00	4.10	4.10	1.35	5.54
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	1.35	6.14
SUBTOTAL N					17.15

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Ripio triturado 3/4 y 3/8" (incluye transporte)		m3	1.05	7.55	7.93
SUBTOTAL O					7.93

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		25.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	5.19
COSTO TOTAL DEL RUBRO		31.12
VALOR UNITARIO		***31.12***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 30.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Material de arena para el filtro

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.64
SUBTOTAL M					0.64

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	1.00	4.05
Albañil D2	1.00	4.10	4.10	1.00	4.10
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	1.00	4.55
SUBTOTAL N					12.70

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Arena		m3	1.05	12.50	13.14
SUBTOTAL O					13.14

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		26.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	5.29
COSTO TOTAL DEL RUBRO		31.77
VALOR UNITARIO		***31.77***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 31 **UNIDAD:** m
DETALLE: Tubería perforada PVC de 110 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.12	0.49
Plomero D2	1.00	4.10	4.10	0.12	0.49
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.12	0.55
SUBTOTAL N					1.52

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Tubería perforada PVC 110 mm		m	1.00	3.31	3.31
Polipega		lt	0.01	13.98	0.14
Lija		plg	0.10	0.50	0.05
SUBTOTAL O					3.50

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	1.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.12
VALOR UNITARIO		***6.12***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 32.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muro

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					2.20
Andamio	1.00	0.42	0.42	1.07	0.45
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.07	3.75
Concretera	1.00	5.63	5.63	1.07	6.02
SUBTOTAL M					12.42

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	6.00	4.05	24.30	1.07	26.00
Albañil D2	3.00	4.10	12.30	1.07	13.16
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	1.07	4.87
SUBTOTAL N					44.03

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Agua		m3	0.22	0.15	0.03
Aditivo plastificante		lt	0.04	1.55	0.05
Arena		m3	0.70	12.50	8.78
Ripio		m3	1.03	20.00	20.50
Cemento portland 50 kg		u	7.72	8.00	61.72
SUBTOTAL O					91.08

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		147.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	29.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO		177.03
VALOR UNITARIO		***177.03***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 33.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Suministro y colocación de cable de acero 3/8", incluido grilletes

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.29
Tecle	2.00	5.00	10.00	0.20	2.00
SUBTOTAL M					2.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peones E2	5.00	4.05	20.25	0.20	4.05
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.20	0.82
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.20	0.91
SUBTOTAL N					5.78

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cabla de acero de alta resistencia 3/8"		m	1.05	3.20	3.36
Grillete 3/8"		u	1.00	30.90	30.90
SUBTOTAL O					34.26

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		42.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	8.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO		50.79
VALOR UNITARIO		***50.79***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 34.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Suministro y colocación de cable de acero 1/8", incluido grilletes

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.29
Tecle	2.00	5.00	10.00	0.20	2.00
SUBTOTAL M					2.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peones E2	5.00	4.05	20.25	0.20	4.05
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.20	0.82
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.20	0.91
SUBTOTAL N					5.78

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cabla de acero de alta resistencia 3/8"		m	1.05	0.68	0.71
Grillete 3/8"		u	3.00	6.20	18.60
SUBTOTAL O					19.31

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		27.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	5.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO		32.86
VALOR UNITARIO		***32.86***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 35.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Suministro y colocación de cable de acero 5/8", incluido grilletes

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.29
Tecle	2.00	5.00	10.00	0.20	2.00
SUBTOTAL M					2.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peones E2	5.00	4.05	20.25	0.20	4.05
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.20	0.82
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.20	0.91
SUBTOTAL N					5.78

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cabla de acero de alta resistencia 3/8"		m	1.05	9.17	9.63
Grillete 3/8"		u	0.80	81.76	65.41
SUBTOTAL O					75.04

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		83.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	16.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO		99.73
VALOR UNITARIO		***99.73***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 36.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Suministro y colocación de cable de acero 1/4", incluido grilletes

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.29
Tecle	2.00	5.00	10.00	0.20	2.00
SUBTOTAL M					2.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peones E2	5.00	4.05	20.25	0.20	4.05
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.20	0.82
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.20	0.91
SUBTOTAL N					5.78

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cabla de acero de alta resistencia 3/8"		m	1.05	1.55	1.63
Grillete 3/8"		u	0.25	14.01	3.50
SUBTOTAL O					5.13

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	2.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.84
VALOR UNITARIO		***15.84***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 37.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Suministro y colocación de cable de acero 1/2", incluido grilletes

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.29
Tecle	2.00	5.00	10.00	0.20	2.00
SUBTOTAL M					2.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peones E2	5.00	4.05	20.25	0.20	4.05
Fierrero D2	1.00	4.10	4.10	0.20	0.82
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.20	0.91
SUBTOTAL N					5.78

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cabla de acero de alta resistencia 3/8"		m	1.05	5.81	6.10
Grillete 3/8"		u	0.25	64.75	16.19
SUBTOTAL O					22.29

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		30.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	6.08
COSTO TOTAL DEL RUBRO		36.44
VALOR UNITARIO		***36.44***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 38.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Compactación mécanica

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.12	0.49
SUBTOTAL N					0.49

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.10
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.61
VALOR UNITARIO		***1.34***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 39.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Grava sobre tubería de desagüe

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.12	0.49
SUBTOTAL N					0.49

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Grava		m3	1.00	20.00	20.00
					0.00
					0.00
SUBTOTAL O					20.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		20.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	4.10
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24.61
VALOR UNITARIO		***23.50***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 40.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Implementación de vegetación

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor C1	1.00	1.00	1.00	0.10	0.10
SUBTOTAL N					0.10

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Vegetación		u	1.00	0.15	0.15
SUBTOTAL O					0.15

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.31
VALOR UNITARIO		***0.31***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 41.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Instalación Geomembrana

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	0.10	0.10	3.05	0.31
Albañil D2	1.00	0.10	0.10	3.01	0.30
SUBTOTAL N					0.61

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Geobrana		m2	1.05	3.90	4.10
SUBTOTAL O					4.10

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.69
VALOR UNITARIO		***5.69***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 42.00 **UNIDAD:** kg
DETALLE: Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	0.10	0.10	3.05	0.31
Albañil D2	1.00	0.10	0.10	3.01	0.30
SUBTOTAL N					0.61

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Geobrana		m2	1.05	3.90	4.10
SUBTOTAL O					4.10

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.69
VALOR UNITARIO		***3.10***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 43.00 **UNIDAD:** m2
DETALLE: Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	0.10	0.10	3.05	0.31
Albañil D2	1.00	0.10	0.10	3.01	0.30
SUBTOTAL N					0.61

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Geobrana		m2	1.05	3.90	4.10
SUBTOTAL O					4.10

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.69
VALOR UNITARIO		***9.73***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 44.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Canal y bajante de agua lluvia PVC 4"

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	0.10	0.10	3.05	0.31
Albañil D2	1.00	0.10	0.10	3.01	0.30
SUBTOTAL N					0.61

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Geobrana		m2	1.05	3.90	4.10
SUBTOTAL O					4.10

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.69
VALOR UNITARIO		***8.88***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 45.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Tubería PVC 160 mm unión elastomérica

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor C1	0.10	4.55	0.46	0.13	0.06
Ayudante de plomero E2	1.00	4.05	4.05	0.13	0.53
Plomero D2	1.00	4.10	4.10	0.13	0.53
SUBTOTAL N					1.12

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Tubería PVC 160 mm incluido accesorios		m	1.05	7.50	7.88
SUBTOTAL O					7.88

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	1.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.88
VALOR UNITARIO		***10.88***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 46.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: Replantillo f'c = 180 kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					1.94
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.00	5.00
Vibrador	0.30	3.00	0.90	1.00	0.90
SUBTOTAL M					7.84

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	8.00	4.05	32.40	1.00	32.40
Albañil D2	1.00	4.10	4.10	1.00	4.10
Maestro de Obra	0.50	4.55	2.28	1.00	2.28
SUBTOTAL N					38.78

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Portland		sacos	6.70	8.00	53.60
Arena		m3	0.70	12.50	8.75
Ripio		m3	0.80	20.00	16.00
Agua		m3	0.20	0.50	0.10
SUBTOTAL O					78.45

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		125.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	25.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO		150.09
VALOR UNITARIO		***150.09***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 47.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Poste prefabricado H.A. 10 x 15 cm para cerramiento

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.15	0.61
Albañil D2	0.50	4.10	2.05	0.15	0.31
SUBTOTAL N					0.92

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Poste prefabricado H.A. 10x15 cm para cerramiento		u	1.00	9.00	9.00
SUBTOTAL O					9.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	2.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.97
VALOR UNITARIO		***11.97***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 48.00 **UNIDAD:** m
DETALLE: Alambre de púas galvanizado

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	0.10	0.46
Peón E2	1.00	4.05	4.05	0.10	0.41
Albañil D2	1.00	4.10	4.10	0.10	0.41
SUBTOTAL N					1.27

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Alambre de púas triple galvanizado		m	1.00	0.15	0.15
Alambre # 20		kg	0.02	3.00	0.06
SUBTOTAL O					0.21

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.30
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.84
VALOR UNITARIO		***1.84***

Ambato, 06 de Junio de 2023

NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 49.00 **UNIDAD:** u
DETALLE: Puerta de ingreso y salida de PTAR

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					3.18
SUBTOTAL M					3.18

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Maestro mayor C1	1.00	4.55	4.55	5.00	22.75
Peón E2	1.00	4.05	4.05	5.00	20.25
Albañil D2	1.00	4.10	4.10	5.00	20.50
SUBTOTAL N					63.50

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Poste H.G. D=2"		m	2.40	7.00	16.80
Poste H.G. D=1"		m	16.50	4.00	66.00
Poste H.G. D=1/2"		m	48.00	2.50	120.00
Bisagra 3" D=1/2"		u	1.00	0.80	0.80
Candado		u	1.00	3.50	3.50
Aldaba		u	1.00	1.50	1.50
SUBTOTAL O					208.60

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		275.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	55.06
COSTO TOTAL DEL RUBRO		330.34
VALOR UNITARIO		***330.34***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 50.00 **UNIDAD:** m3
DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO f´c= 210 kg/cm2 60% H.S. Y 40% PIEDRA

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Herramienta menor (5% M.O.)					1.53
Concretera	1.00	4.48	4.48	1.00	4.48
SUBTOTAL M					6.01

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**JORNAL / HR**	**COSTO HORA**	**RENDIMIENTO**	**COSTO**
	A	**B**	**C = A x B**	**R**	**D = C x R**
Peón E2	6.00	4.05	24.30	1.00	24.30
Albañil D2	2.00	4.10	8.20	0.18	1.50
Operador de equipo liviano	1.00	4.10	4.10	1.00	4.10
Maestro de Obra	0.50	1.33	0.67	1.00	0.67
SUBTOTAL N					30.57

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg		sacos	4.33	7.68	33.25
Piedra bola		m3	0.50	10.00	5.00
Ripio		m3	0.57	18.00	10.26
Agua		m3	0.14	0.85	0.12
Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA		u	0.13	22.60	2.94
SUBTOTAL O					51.57

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TARIFA**	**COSTO**
			A	**B**	**C = A x B**
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		88.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	17.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO		105.77
VALOR UNITARIO		***105.77***

Ambato, 06 de Junio de 2023
NOTA: LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Anahi Benavides

Anexo 11.

Presupuesto

PRESUPUESTO					
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA				
Elaborado por: Anahi Benavides		**REVISADO POR**		Ing. M.Sc. Dilon Moya	
No.	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**P. TOTAL**
ALCANTARILLADO SANITARIO					
1	Replanteo y nivelación lineal	km	1.506	213.26	321.17
2	Excavación a máquina h= 0-2.5 metros, inc entibado	m3	2,081.74	17.38	36,180.68
3	Excavación a máquina h= mayor a 2.5 metros, inc entibado	m3	2,754.30	20.88	57,509.72
4	Desalojo de material	m3/km	483.60	4.24	2,050.48
5	Tuberia PVC 200 mm unión elastomérica	m	1,484.40	16.31	24,210.56
6	Pozo de revisión h=0.00- 2.50m, f'c=210kg/cm2	u	19.00	348.27	6,617.13
7	Pozo de revisión h=2.5- 4.50m, f'c=210kg/cm2	u	9.00	521.49	4,693.41
8	Pozo de revisión h=4.50- 6.50m, f'c=210kg/cm2	u	3	911.44	2,734.32
9	Tapa y cerco H.F. 220 LB	u	29.00	231.2	6,704.80
10	Caja de revisión de 0.6x0.6x0.6, inc tapa	u	29.00	96.45	2,797.05
11	Rasanteo de zanja manual	m2	753.00	1.07	805.71
12	Cama de arena espesor de 10 cm	m3	195.78	16.9	3,308.68
13	Acostillado de tubería con material fino	m3	175	22.75	3,981.25
14	Relleno compactado a máquina con suelo natural	m3	2259	2.9	6,551.10
15	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	5.04	176.54	889.76
45	Tubería PVC 160 mm unión elastomérica	m	132.00	10.88	1,436.16
32	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muro	m3	9.50	177.03	1,681.79

27	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	4.97	22.17	110.18
20	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	12.00	11.91	142.92
25	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	378.89	2.56	969.96
33	Suministro y colocación de cable de acero 3/8", incluido g	m	36.56	50.79	1,856.88
34	Suministro y colocación de cable de acero 1/8", incluido g	m	61.72	32.85	2,027.50
35	Suministro y colocación de cable de acero 5/8", incluido grilletes	m	151.16	99.73	15,075.19
36	Suministro y colocación de cable de acero 1/4", incluido grilletes	m	230.40	15.84	3,649.54
37	Suministro y colocación de cable de acero 1/2", incluido grilletes	m	108.00	36.44	3,935.52
	PLANTA DE TRATAMIETO DE AGUA RESIDUAL				
Plataforma					
16	Replanteo y nivelación con equipos topograficos para PTAR	m2	518	2.07	1,072.26
17	Limpieza y desbroce del terreno	m2	518	1.81	937.58
18	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros	m3	1250.40	2.92	3,651.17
4	Desalojo de material	m3/km	682.24	4.24	2,892.70
14	Relleno compactado a máquina con suelo natural	m3	412.25	2.9	1,195.53
Canal abierto					
19	Malla electrosoldada tipo R385 de 7 mm x 10 cm	m2	4.5	10.55	47.48
15	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	0.53	176.54	93.57
20	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	5.75	11.91	68.48
21	Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina	u	2	67.7	135.40
22	Rejas con platinas PT 50 x 9 mm	u	2	57.08	114.16
23	Bandeja metálica de 30 x 50 cm	u	2	107.42	214.84
5	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	37.9	16.31	618.15

24	Suministro e instalación de Codos 90° D = 200 mm	u	4	31.21	124.84
Tanque sedimentador					
25	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	5004.14	2.56	12,810.60
26	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muro	m3	54.64	177.03	9,672.92
27	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	310.42	22.17	6,882.01
5	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	23.131	16.31	377.27
24	Suministro e instalación de Codos 90° D = 200 mm	u	10	31.21	312.10
Lecho de secados de lodos					
25	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	566.12	2.56	1,449.27
26	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	2.74	177.03	485.06
27	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	40.81	22.17	904.76
28	Ladrillo tipo chambo (28x15x10 cm)	m2	26.4	11.31	298.58
29	Material granular para el filtro 3/4" y 3/8"	m3	4.89	31.12	152.18
30	Material de arena para el filtro	m3	7.91	31.77	251.30
31	Tubería perforada PVC de 110 mm	m	8	6.12	48.96
42	Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36	kg	1560	3.1	4,836.00
43	Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm	m2	180	9.73	1,751.40
44	Canal y bajante de agua lluvia PVC 4"	m	65	8.88	577.20
Filtro biológico					
18	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros	m3	330	2.92	963.60
4	Desalojo de material	m3	250	4.24	1,060.00
38	Compactación mécanica	m2	214	1.34	286.76
10	Caja de revisión de 0.6x0.6x0.6, inc tapa	u	2	2.56	5.12

11	Suministro e instalación Tubería PVC 200mm	m	53.13	16.31	866.55
39	Grava sobre tubería de desagüe	m3	45	23.5	1,057.50
40	Implementación de vegetación	u	2000	0.31	620.00
12	Tubería perforada PVC de 110 mm	m	140	6.1	854.00
41	Instalación Geomembrana	m2	190	5.69	1,081.10
Filtro biológico					
18	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros	m3	123.55	2.92	360.77
46	Replantillo f'c = 180 kg/cm2	m3	3.5	150.09	525.32
47	Poste prefabricado H.A. 10 x 15 cm para cerramiento	u	58	11.97	694.26
48	Alambre de púas galvanizado	m	1333.69	1.84	2,453.99
49	Puerta de ingreso y salida de PTAR	u	1	330.34	330.34
50	HORMIGÓN CICLÓPEO f´c= 210 kg/cm2 60% H.S. Y 40% PIEDRA	m3	23.2	105.77	2,453.86
SON: Ochocientos cincuenta y cuatro mil trescientos ochenta y seis dólares, 69/100 centavos **PLAZO TOTAL:** 180 DIAS				**TOTAL:**	**255,830.37**

Ambato, 06 de Junio de 2023

Elaborado por: Anahi Benavides

Anexo 12.

Cronograma Valorado

CRONOGRAMA

PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA
Elaborado por: Anahi Benavides	**REVISADO POR** Ing. M.Sc. Dilon Moya

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	% Costo Total	MES Nº1				MES Nº2				MES Nº3				MES Nº4				MES Nº5				MES Nº6			
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ALCANTARILLADO SANITARIO																														
1	Replanteo y nivelación lineal	km	1.506	213.26	321.17	0.13%	321.17																							
2	Excavación a máquina h= 0-2.5 metros, inc entibado	m3	2,081.74	17.38	36,180.68	14.14%		21708.41			14472.27038																			
3	Excavación a máquina h= mayor a 2.5 metros, inc entibado	m3	2,754.30	20.88	57,509.72	22.48%		34505.83			23003.88854																			
4	Desalojo de material	m3/km	483.60	4.24	2,050.48	0.80%		1230.29			820.1922144																			
5	Tuberia PVC 200 mm unión elastomérica	m	1,484.40	16.31	24,210.56	9.46%					24,210.56																			
6	Pozo de revisión h=0.00- 2.50m, f'c=210kg/cm2	u	19.00	348.27	6,617.13	2.59%			4411.42		2205.71																			
7	Pozo de revisión h=2.5- 4.50m, f'c=210kg/cm2	u	9.00	521.49	4,693.41	1.83%		2816.046			1877.364																			
8	Pozo de revisión h=4.50- 6.50m, f'c=210kg/cm2	u	3	911.44	2,734.32	1.07%			2,734.32																					
9	Tapa y cerco H.F. 220 LB	u	29.00	231.2	6,704.80	2.62%									6,704.80															
10	Caja de revisión de 0.6x0.6x0.6, inc tapa	u	29.00	96.45	2,797.05	1.09%						2,797.05																		
11	Rasanteo de zanja manual	m2	753.00	1.07	805.71	0.31%		805.71																						
12	Cama de arena espesor de 10 cm	m3	195.78	16.9	3,308.68	1.29%		3,308.68																						
13	Acostillado de tubería con material fino	m3	175	22.75	3,981.25	1.56%			3,981.25																					
14	Relleno compactado con material de excavación	m3	2259	2.9	6,551.10	2.56%							6,551.10																	
15	Hormigón simple f`c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	5.04	176.54	889.76	0.35%									889.76															
45	Tubería PVC 160 mm unión elastomérica	m	132.00	10.88	1,436.16	0.56%										#####														
32	Hormigón simple f`c = 210 kg/cm2 para columnas y muro	m3	9.50	177.03	1,681.79	0.66%										1,681.79														
27	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	4.97	22.17	110.18	0.04%										110.18														
20	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	12.00	11.91	142.92	0.06%										142.92														
25	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	378.89	2.56	969.96	0.38%										969.96														
33	Suministro y colocación de cable de acero 3/8", incluido grilletes	m	36.56	50.79	1,856.88	0.73%											1,856.88													
34	Suministro y colocación de cable de acero 1/8", incluido grilletes	m	61.72	32.85	2,027.50	0.79%											2,027.50													

35	Suministro y colocación de cable de acero 5/8", incluido grilletes	m	151.16	99.73	15,075.19	5.89%
36	Suministro y colocación de cable de acero 1/4", incluido grilletes	m	230.40	15.84	3,649.54	1.43%
37	Suministro y colocación de cable de acero 1/2", incluido grilletes	m	108.00	36.44	3,935.52	1.54%
	PLANTA DE TRATAMIETO DE AGUA RESIDUAL					
	PLATAFORMA					
16	Replanteo y nivelación con equipos topograficos para PTAR	m2	518	2.07	1,072.26	0.42%
17	Limpieza y desbroce del terreno	m2	518	1.81	937.58	0.37%
18	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros	m3	1250.40	2.92	3,651.17	1.43%
4	Desalojo de material	m3/km	682.24	4.24	2,892.70	1.13%
14	Relleno compactado a máquina con suelo natural	m3	412.25	2.9	1,195.53	0.47%
	Canal abierto					
19	Malla electrosoldada tipo R385 de 7 mm x 10 cm	m2	4.5	10.55	47.48	0.02%
15	Hormigón simple f`c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	0.53	176.54	93.57	0.04%
20	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	5.75	11.91	68.48	0.03%
21	Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina	u	2	67.7	135.40	0.05%
22	Rejas con platinas PT 50 x 9 mm	u	2	57.08	114.16	0.04%
23	Bandeja metálica de 30 x 50 cm	u	2	107.42	214.84	0.08%
5	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	37.9	16.31	618.15	0.24%
24	Suministro e instalación de Codos 90° D = 200 mm	u	4	31.21	124.84	0.05%
	Tanque sedimentador					
25	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	5004.14	2.56	12,810.60	5.01%
26	Hormigón simple f`c = 210 kg/cm2 para columnas y muro	m3	54.64	177.03	9,672.92	3.78%
27	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	310.42	22.17	6,882.01	2.69%
5	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	23.131	16.31	377.27	0.15%
24	Suministro e instalación de Codos 90° D = 200 mm	u	10	31.21	312.10	0.12%
	Lecho de secados de lodos					
25	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	566.12	2.56	1,449.27	0.57%
26	Hormigón simple f`c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	2.74	177.03	485.06	0.19%
27	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	40.81	22.17	904.76	0.35%

28	Ladrillo tipo chambo (28x15x10 cm)	m2	26.4	11.31	298.58	0.12%																					298.58			
29	Material granular para el filtro 3/4” y 3/8”	m3	4.89	31.12	152.18	0.06%																					152.18			
30	Material de arena para el filtro	m3	7.91	31.77	251.30	0.10%																					251.30			
31	Tubería perforada PVC de 110 mm	m	8	6.12	48.96	0.02%																					48.96			
42	Sum. Inst. estructura metálica para cubierta en acero A36	kg	1560	3.1	4,836.00	1.89%																					#####			
43	Sum. inst. zinc traslucido en cubierta. e=0.30 mm	m2	180	9.73	1,751.40	0.68%																					#####			
44	Canal y bajante de agua lluvia PVC 4"	m	65	8.88	577.20	0.23%																					577.20			
Filtro biológico																															
18	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros	m3	330	2.92	963.60	0.38%																					963.60			
4	Desalojo de material	m3	250	4.24	1,060.00	0.41%																					1,060.00			
38	Compactación mécanica	m2	214	1.34	286.76	0.11%																					286.76			
10	Caja de revisión de 0.6x0.6x0.6, inc tapa	u	2	2.56	5.12	0.00%																						5.12		
11	Suministro e instalación Tubería PVC 200mm	m	53.13	16.31	866.55	0.34%																						866.55		
39	Grava sobre tubería de desagüe	m3	45	23.5	1,057.50	0.41%																						#####		
40	Implementación de vegetación	u	2000	0.31	620.00	0.24%																					620.00			
12	Tubería perforada PVC de 110 mm	m	140	6.1	854.00	0.33%																						854.00		
41	Instalación Geomembrana	m2	190	5.69	1,081.10	0.42%																						1,081.10		
18	cavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metr	m3	123.55	2.92	360.77	0.14%																							####	
46	Replantillo f’c = 180 kg/cm2	m3	3.5	150.09	525.32	0.21%																							####	
47	ste prefabricado H.A. 10 x 15 cm para cerramier	u	58	11.97	694.26	0.27%																							####	
48	Alambre de púas galvanizado	m	1333.69	1.84	2,453.99	0.96%																								####
49	Puerta de ingreso y salida de PTAR	u	1	330.34	330.34	0.13%																								####
50	HORMIGÓN CICLÓPEO f´c= 210 kg/cm2 60% H.S. Y 40% PIEDRA	m3	23.2	105.77	2,453.86	0.96%																							2,453.86	
		TOTAL :			**255,830.37**	**100%**																								
		INVERSIÓN MENSUAL PROGRAMADA					75823.12			75938.14			38480.20			10675.15			32690.07			22223.70							
		AVANCE PARCIAL (%)					29.64			29.68			15.04			4.17			12.78			8.69							
		INVERSIÓN ACUMULADA					75823.12			151761.26			190241.46			200916.61			233606.68			255830.37							
		AVANCE ACUMULADO (%)					29.64			59.32			74.36			78.54			91.31			100.00							

Anexo 13.

Registro fotográfico

Levantamiento Topográfico

















Encuesta











Toma de las muestras de agua residual



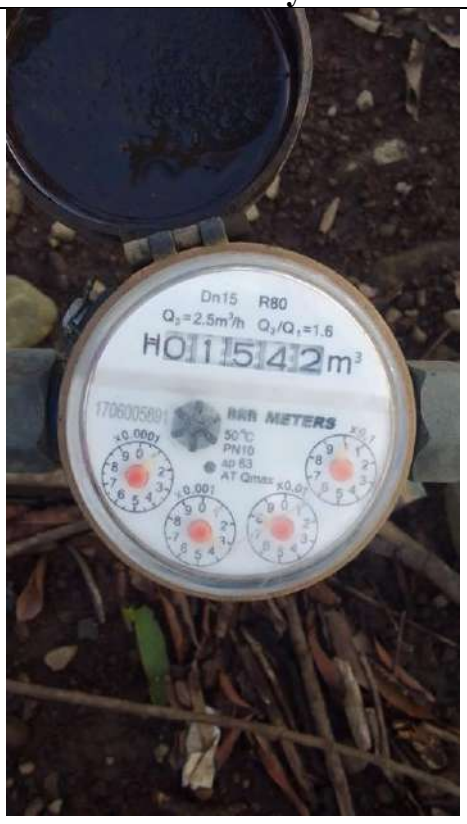






Lectura de los medidores de agua en el centro de Huamboya








170460440 A






170460425 A


Dn15 R80
Q_3=2.5m³/h Q_2/Q_1=1.6
HO 4 4 0 8 m³
BAR METERS
50°C
PN10
ΔP 63
AT Class


170460425 A


HO 1 1 2 7 m³

Anexo 14.

Planos







ZONA PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTODE AGUAS RESIDUALES

CALLE SUCRE

PLAZA 1

CALLE FABIAN GONZALO

CALLE 20 DE MARZO

RÍO SAAR ENTSA

IGLESIA

CALLE BOLIVAR

ZONA ESCOLAR

CALLE AMAZONAS

CALLE AGUSTO BAO

PLAZA CENTRAL

ESPACIO CON CUBIERTA

CALLE FRANCISCO DE ORELLANA

RÍO SAAR ENTSA

CALLE LAS HELICONIAS

0 50 100 Meters

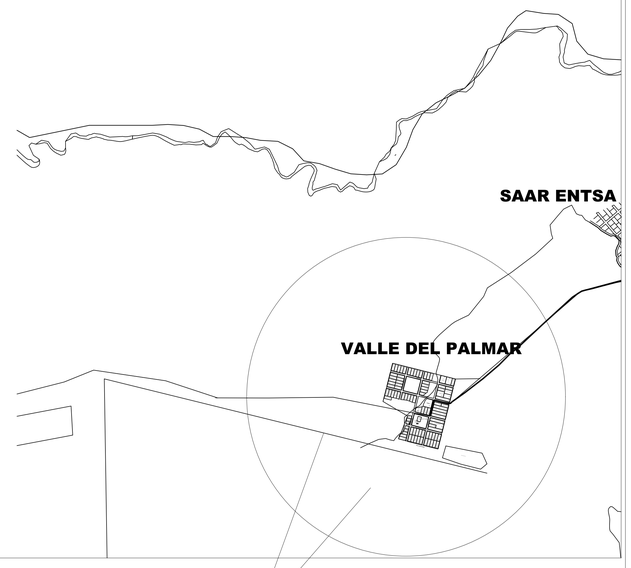
100.000 826200.000 826300.000 826400.000 826500.000 826600.000 826700.000 826800.000 826900.000

9783300.000 9783200.000 9783100.000 9783000.000 9782900.000 9782800.000 9782700.000

N

W E

S



Norte: 9782951.65 m
Este: 826458.79 m

Simbología

- Zona Escolar
- Espacio con cubierta
- Iglesia
- Zona para la Planta de tratamiento de Aguas Residuales
- Viviendas
- Riachuelos
- Eje de Vía
- Plaza Central y Plaza 1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

REALIZADO POR:	TUTOR:
JENNIFER ANAHÍ BENAVIDES MANJARRÉS	ING. M.SC. DILON GERMÁN MOYA MEDINA

Unidos por Huamboya

GAD MUNICIPAL Huamboya

CONTIENE:

PLANO TOPOGRÁFICO

CANTÓN:	TIPO DE CARRETERA:	LÁMINA:
HUAMBOYA	**Tipo Lastrado**	A0
PROVINCIA:	**ESCALA:**	**No. HOJA:**
MORONA SANTIAGO	1:1000	**1** DE **11**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS84

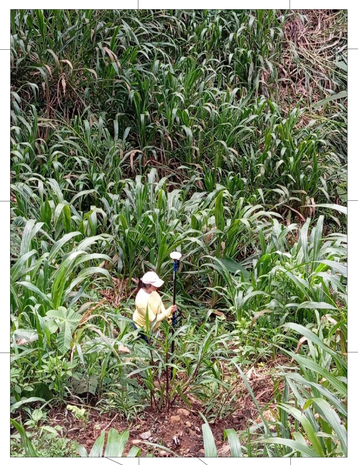
Altitud sobre el nivel del mar

REFERENCIAS-MAPAS

Zona 17 Sur

-Google Maps
-Google Earth -Bing Maps
-Sasplanet -Sistema métrico

www.google.com/maps/
www.bing.com/maps/





ZONA PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



RÍO SAAR ENTSA

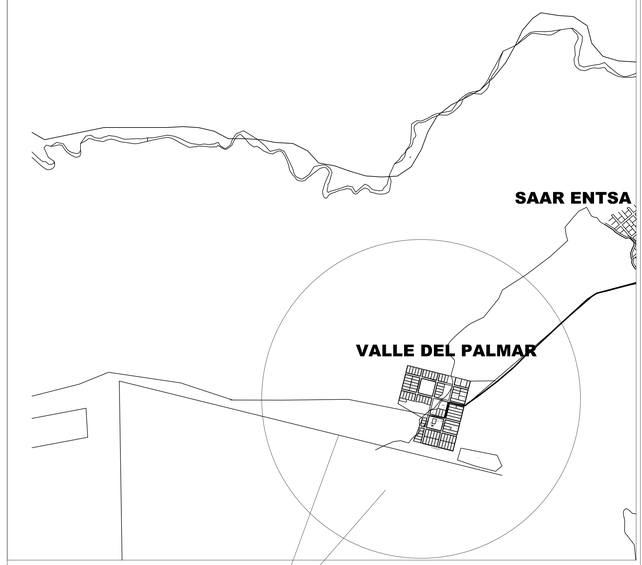
826140.000 826210.000 826280.000 826350.000 826420.000 826490.000 826560.000 826630.000 826700.000 826770.000 826840.000 826910.000

9783410.0 9783340.000 9783270.000 9783200.000 9783130.000 9783060.000 9782990.000 9782920.000 9782850.000 9782780.000 9782710.000

N

W E

S



Norte: 9782951.65 m **Este:** 826458.79 m

Simbología

- Zona Escolar
- Espacio con cubierta
- Iglesia
- Zona para la Planta de tratamiento de Aguas Residuales
- Pozos
- Tubería
- Viviendas
- Riachuelos
- Eje de Vía
- Plaza Central y Plaza 1
- Sentido del flujo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

REALIZADO POR:	TUTOR:
JENNIFER ANAHÍ BENAVIDES MANJARRÉS	ING. M.SC. DILON GERMÁN MOYA MEDINA

Unidos por Huamboya

GAD MUNICIPAL Huamboya

CONTIENE:

PLANO DE UBICACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

CANTÓN:	TIPO DE CARRETERA:	LÁMINA:
HUAMBOYA	**Tipo lastrado**	A0
PROVINCIA:	**ESCALA:**	**No. HOJA:**
MORONA SANTIAGO	1:1000	2 DE **11**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS84

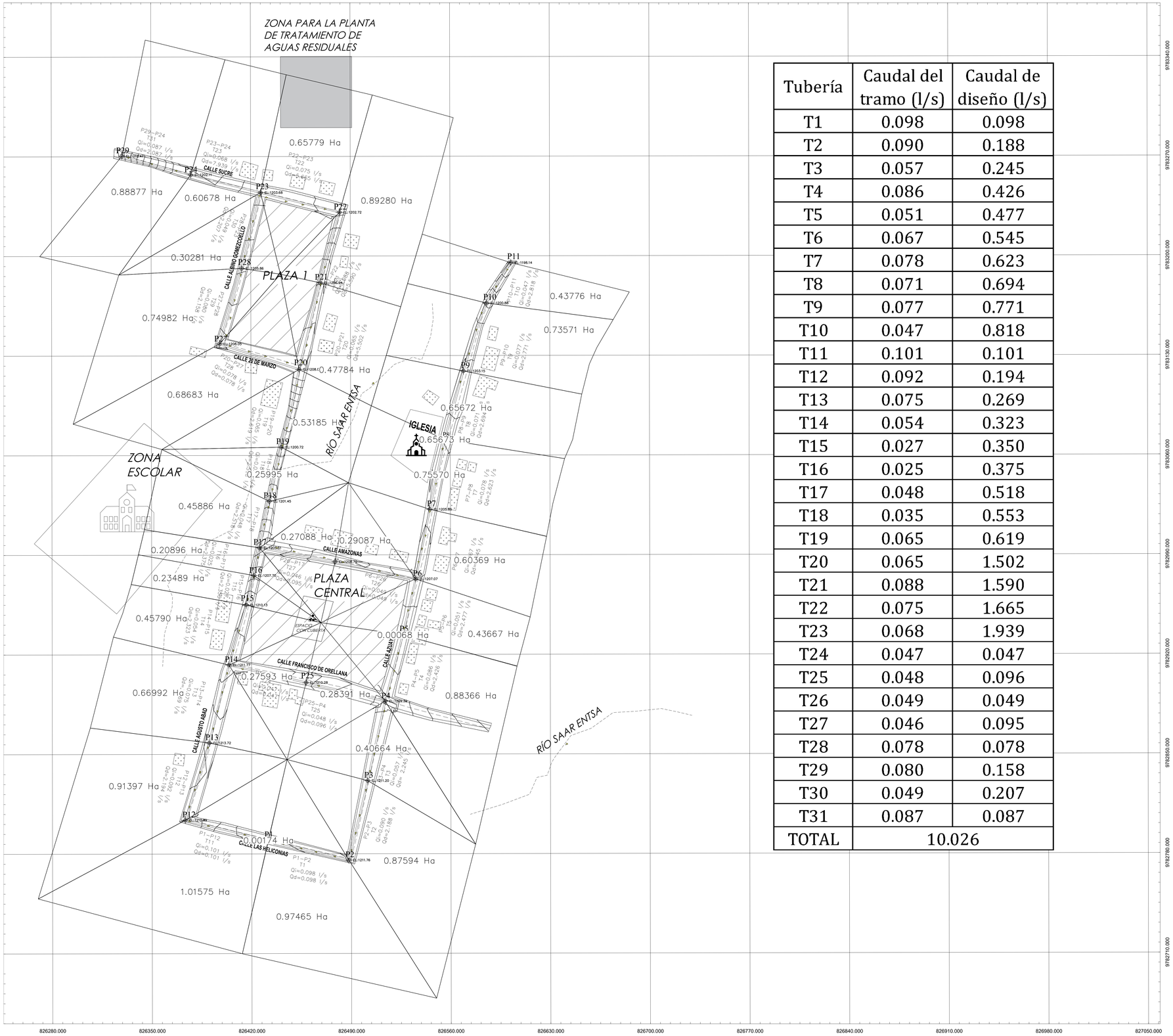
Altitud sobre el nivel del mar

REFERENCIAS-MAPAS

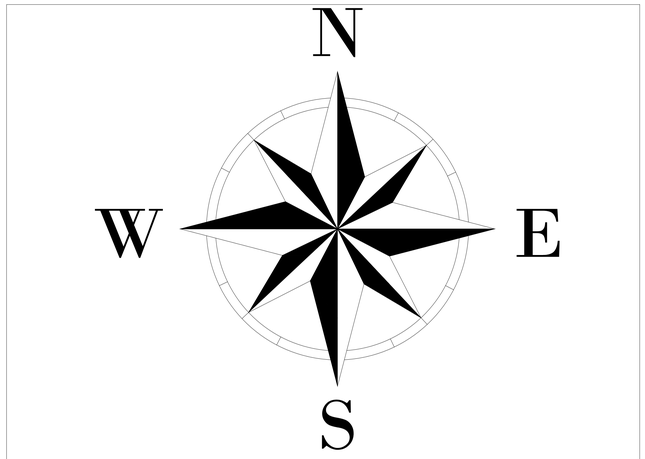
Zona 17 Sur

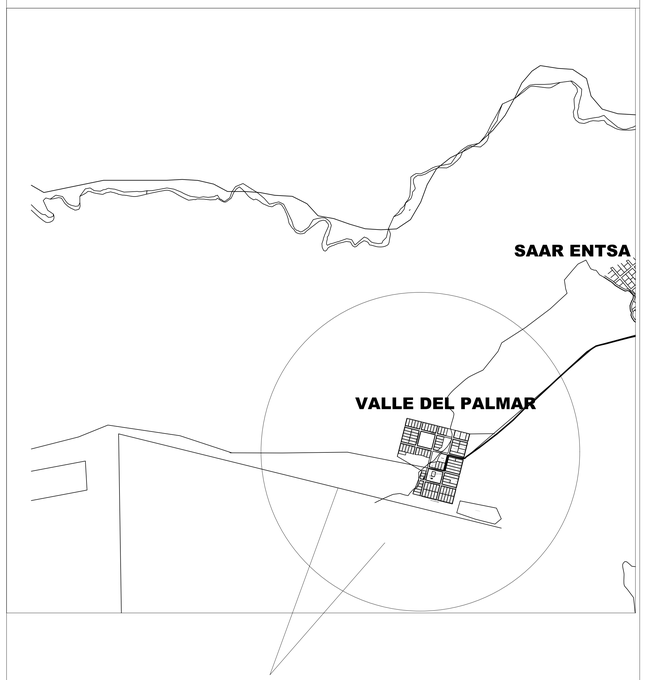
-Google Maps -Bing Maps
-Google Earth -Sistema métrico
-Sasplanet

www.google.com/maps/
www.bing.com/maps/



Tubería	Caudal del tramo (l/s)	Caudal de diseño (l/s)
T1	0.098	0.098
T2	0.090	0.188
T3	0.057	0.245
T4	0.086	0.426
T5	0.051	0.477
T6	0.067	0.545
T7	0.078	0.623
T8	0.071	0.694
T9	0.077	0.771
T10	0.047	0.818
T11	0.101	0.101
T12	0.092	0.194
T13	0.075	0.269
T14	0.054	0.323
T15	0.027	0.350
T16	0.025	0.375
T17	0.048	0.518
T18	0.035	0.553
T19	0.065	0.619
T20	0.065	1.502
T21	0.088	1.590
T22	0.075	1.665
T23	0.068	1.939
T24	0.047	0.047
T25	0.048	0.096
T26	0.049	0.049
T27	0.046	0.095
T28	0.078	0.078
T29	0.080	0.158
T30	0.049	0.207
T31	0.087	0.087
TOTAL	10.026	





Norte: 9782951.65 m
Este: 826458.79 m

Simbología

- Zona Escolar
- Espacio con cubierta
- Iglesia
- Zona para la Planta de tratamiento de Aguas Residuales
- Viviendas
- Riachuelos
- Eje de Vía
- Plaza Central y Plaza 1

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

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

REALIZADO POR:	TUTOR:
JENNIFER ANAHÍ BENAVIDES MANJARRÉS	ING. M.SC. DILON GERMÁN MOYA MEDINA

Unidos por Huamboya
GAD MUNICIPAL Huamboya
ADMINISTRACIÓN 2019 - 2023

CONTIENE:

ÁREAS DE AORTACIÓN Y CAUDALES

CANTÓN: HUAMBOYA	**TIPO DE CARRETERA:** TIPO LASTRADO	**LÁMINA:** A0
PROVINCIA: MORONA SANTIAGO	**ESCALA:** 1:1000	**No. HOJA:** 3 DE 11

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS84

Altitud sobre el nivel del mar

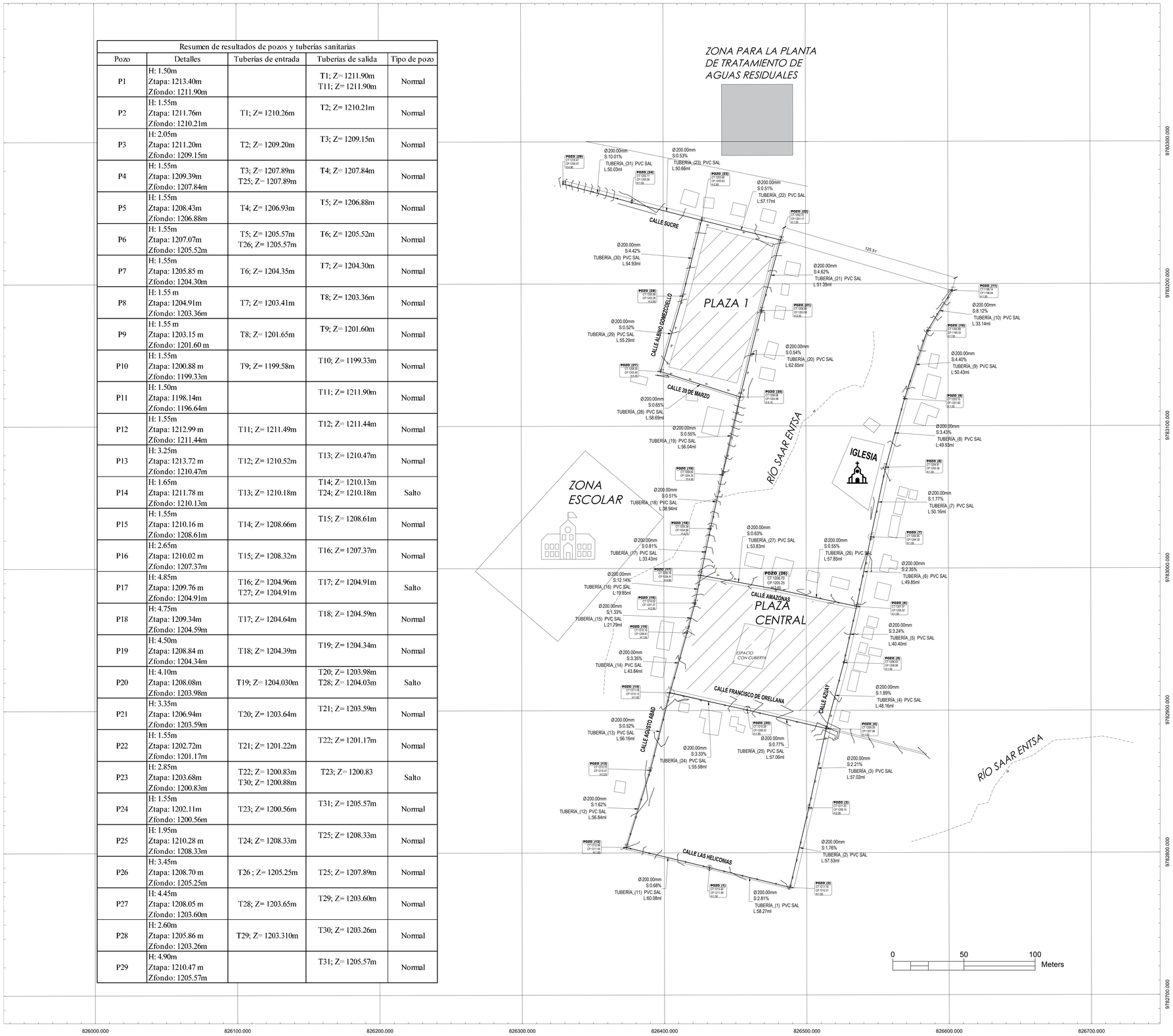
REFERENCIAS-MAPAS

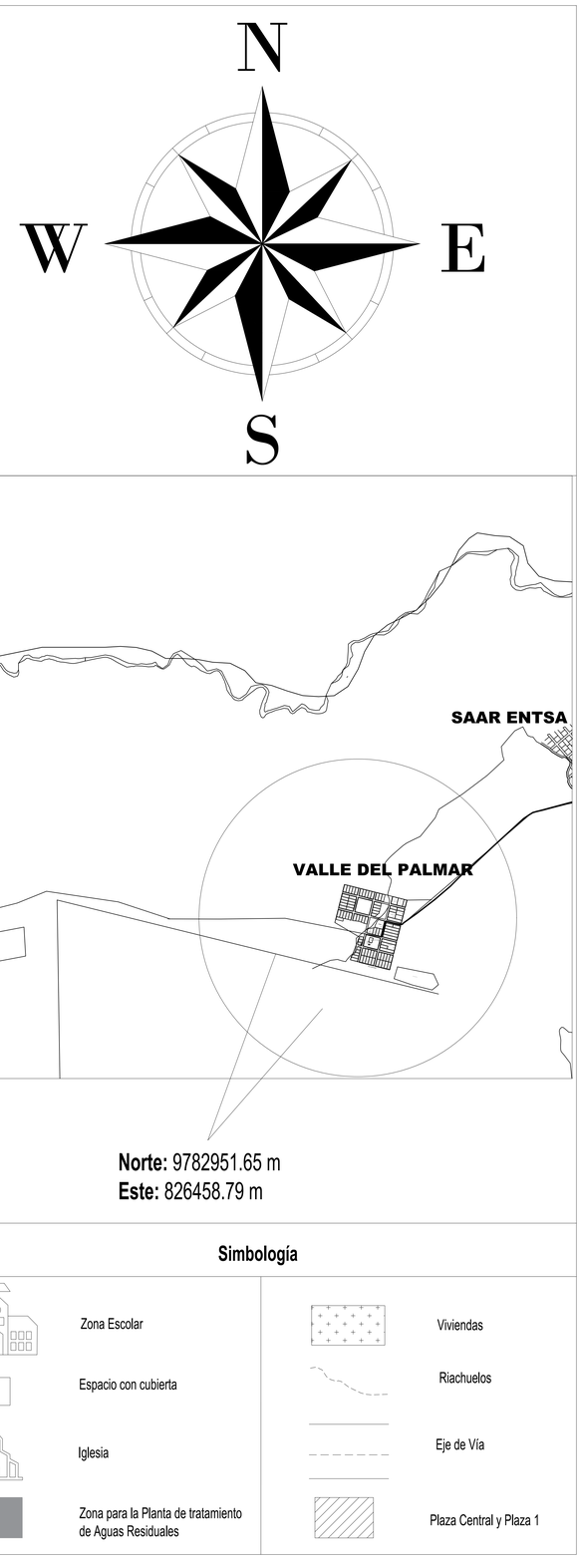
Zona 17 Sur

-Google Maps -Bing Maps
-Google Earth -Sistema métrico
-Sasplanet

www.google.com/maps/
www.bing.com/maps/

Resumen de resultados de pozos y tuberías sanitarias				
Pozo	Detalles	Tuberías de entrada	Tuberías de salida	Tipo de pozo
P1	H: 1.50m Ztapa: 1213.40m Zfondo: 1211.90m		T1; Z= 1211.90m T11; Z= 1211.90m	Normal
P2	H: 1.55m Ztapa: 1211.76m Zfondo: 1210.21m	T1; Z= 1210.26m	T2; Z= 1210.21m	Normal
P3	H: 2.05m Ztapa: 1211.20m Zfondo: 1209.15m	T2; Z= 1209.20m	T3; Z= 1209.15m	Normal
P4	H: 1.55m Ztapa: 1209.39m Zfondo: 1207.84m	T3; Z= 1207.89m T25; Z= 1207.89m	T4; Z= 1207.84m	Normal
P5	H: 1.55m Ztapa: 1208.43m Zfondo: 1206.88m	T4; Z= 1206.93m	T5; Z= 1206.88m	Normal
P6	H: 1.55m Ztapa: 1207.07m Zfondo: 1205.52m	T5; Z= 1205.57m T26; Z= 1205.57m	T6; Z= 1205.52m	Normal
P7	H: 1.55m Ztapa: 1205.85 m Zfondo: 1204.30m	T6; Z= 1204.35m	T7; Z= 1204.30m	Normal
P8	H: 1.55 m Ztapa: 1204.91m Zfondo: 1203.36m	T7; Z= 1203.41m	T8; Z= 1203.36m	Normal
P9	H: 1.55 m Ztapa: 1203.15 m Zfondo: 1201.60 m	T8; Z= 1201.65m	T9; Z= 1201.60m	Normal
P10	H: 1.55m Ztapa: 1200.88 m Zfondo: 1199.33m	T9; Z= 1199.58m	T10; Z= 1199.33m	Normal
P11	H: 1.50m Ztapa: 1198.14m Zfondo: 1196.64m		T11; Z= 1211.90m	Normal
P12	H: 1.55m Ztapa: 1212.99 m Zfondo: 1211.44m	T11; Z= 1211.49m	T12; Z= 1211.44m	Normal
P13	H: 3.25m Ztapa: 1213.72 m Zfondo: 1210.47m	T12; Z= 1210.52m	T13; Z= 1210.47m	Normal
P14	H: 1.65m Ztapa: 1211.78 m Zfondo: 1210.13m	T13; Z= 1210.18m	T14; Z= 1210.13m T24; Z= 1210.18m	Salto
P15	H: 1.55m Ztapa: 1210.16 m Zfondo: 1208.61m	T14; Z= 1208.66m	T15; Z= 1208.61m	Normal
P16	H: 2.65m Ztapa: 1210.02 m Zfondo: 1207.37m	T15; Z= 1208.32m	T16; Z= 1207.37m	Normal
P17	H: 4.85m Ztapa: 1209.76 m Zfondo: 1204.91m	T16; Z= 1204.96m T27; Z= 1204.91m	T17; Z= 1204.91m	Salto
P18	H: 4.75m Ztapa: 1209.34m Zfondo: 1204.59m	T17; Z= 1204.64m	T18; Z= 1204.59m	Normal
P19	H: 4.50m Ztapa: 1208.84 m Zfondo: 1204.34m	T18; Z= 1204.39m	T19; Z= 1204.34m	Normal
P20	H: 4.10m Ztapa: 1208.08m Zfondo: 1203.98m	T19; Z= 1204.030m	T20; Z= 1203.98m T28; Z= 1204.03m	Salto
P21	H: 3.35m Ztapa: 1206.94m Zfondo: 1203.59m	T20; Z= 1203.64m	T21; Z= 1203.59m	Normal
P22	H: 1.55m Ztapa: 1202.72m Zfondo: 1201.17m	T21; Z= 1201.22m	T22; Z= 1201.17m	Normal
P23	H: 2.85m Ztapa: 1203.68m Zfondo: 1200.83m	T22; Z= 1200.83m T30; Z= 1200.88m	T23; Z= 1200.83	Salto
P24	H: 1.55m Ztapa: 1202.11m Zfondo: 1200.56m	T23; Z= 1200.56m	T31; Z= 1205.57m	Normal
P25	H: 1.95m Ztapa: 1210.28 m Zfondo: 1208.33m	T24; Z= 1208.33m	T25; Z= 1208.33m	Normal
P26	H: 3.45m Ztapa: 1208.70 m Zfondo: 1205.25m	T26 ; Z= 1205.25m	T25; Z= 1207.89m	Normal
P27	H: 4.45m Ztapa: 1208.05 m Zfondo: 1203.60m	T28; Z= 1203.65m	T29; Z= 1203.60m	Normal
P28	H: 2.60m Ztapa: 1205.86 m Zfondo: 1203.26m	T29; Z= 1203.310m	T30; Z= 1203.26m	Normal
P29	H: 4.90m Ztapa: 1210.47 m Zfondo: 1205.57m		T31; Z= 1205.57m	Normal





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

REALIZADO POR:	TUTOR:
JENNIFER ANAHÍ BENAVIDES MANJARRÉS	ING. M.SC. DILON GERMÁN MOYA MEDINA

Unidos por Huamboya

GAD MUNICIPAL Huamboya

CONTIENE:

DISEÑO HIDRÁULICO EN PLANTA

CANTÓN:	TIPO DE CARRETERA:	LÁMINA:
HUAMBOYA	TIPO LASTRADO	A0
PROVINCIA:	**ESCALA:**	**No. HOJA:**
MORONA SANTIAGO	1:1000	4 DE 11

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS84

Altitud sobre el nivel del mar

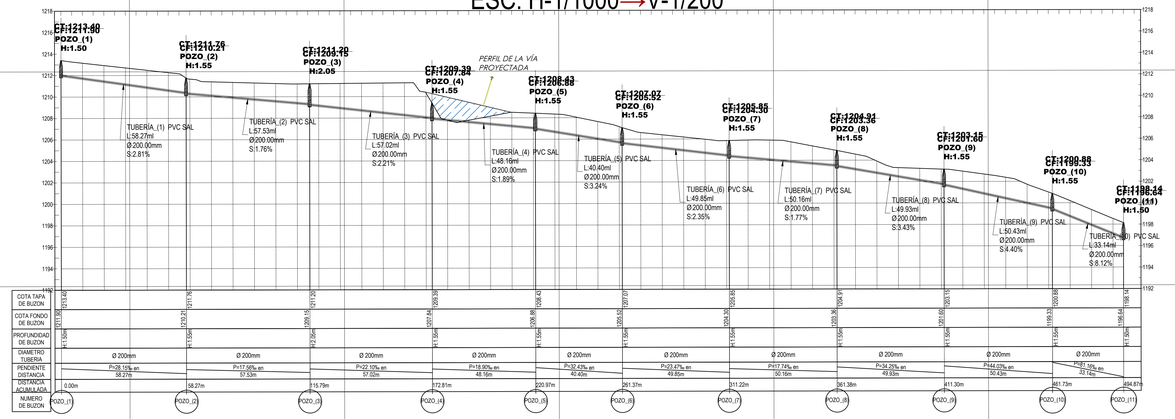
REFERENCIAS-MAPAS

Zona 17 Sur

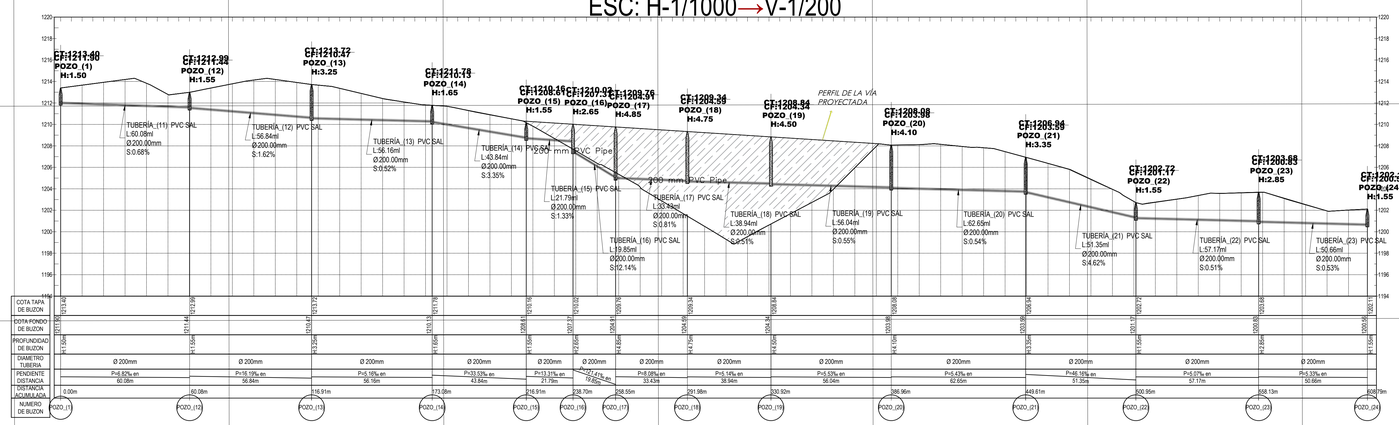
-Google Maps -Google Earth -Bing Maps -Sasplanet -Sistema métrico

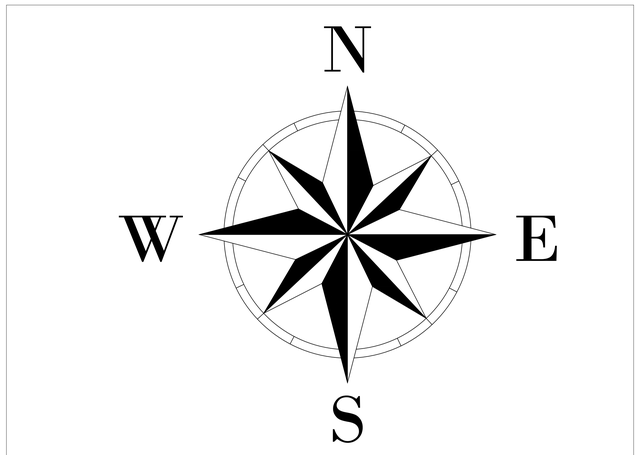
www.google.com/maps/
www.bing.com/maps/

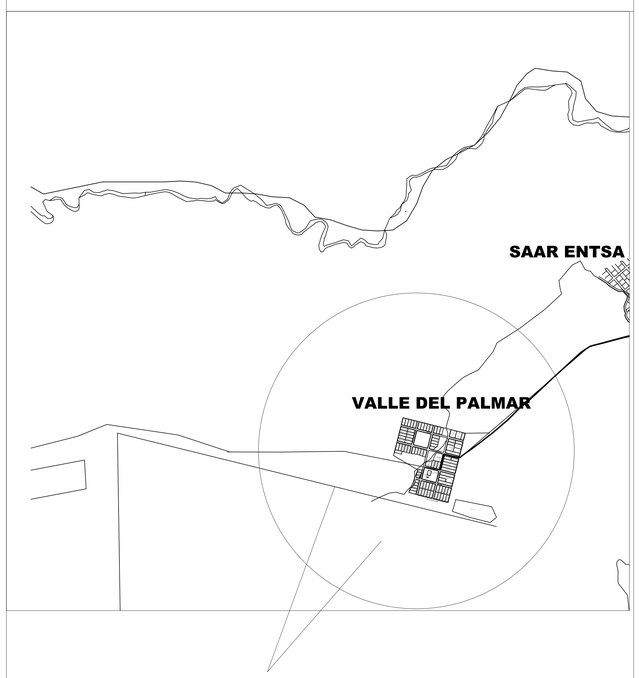
PERFIL LONGITUDINAL→1. RED 1
ESC: H-1/1000→V-1/200



PERFIL LONGITUDINAL→2: RED 2.
ESC: H-1/1000→V-1/200







Norte: 9782951.65 m
Este: 826458.79 m

Simbología

Terreno Natural

Relleno

Tubería

Pozos

826800.000 826900.000 827000.000 827100.000 827200.000 827300.000 827400.000 827500.000

9783500.000 9783400.000 9783300.000 9783200.000 9783100.000 9783000.000 9782900.000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

REALIZADO POR:	TUTOR:
JENNIFER ANAHÍ BENAVIDES MANJARRÉS	ING. M.SC. DILON GERMÁN MOYA MEDINA

Unidos por Huamboya
GAD MUNICIPAL Huamboya

CONTIENE:

DISEÑO HIDRÁULICO EN PERFIL

CANTÓN:	TIPO DE CARRETERA:	LÁMINA:
HUAMBOYA	CLASE II	A0
PROVINCIA:	**ESCALA:**	**No. HOJA:**
MORONA SANTIAGO	1:1000	5 DE 11

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS84

Altitud sobre el nivel del mar

REFERENCIAS-MAPAS

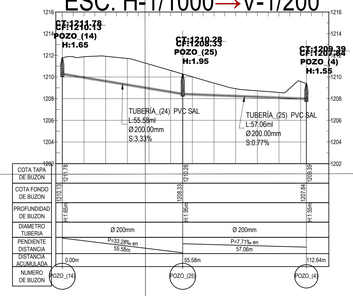
Zona 17 Sur

-Google Maps -Bing Maps
-Google Earth -Sistema métrico
-Sasplanet

www.google.com/maps/
www.bing.com/maps/

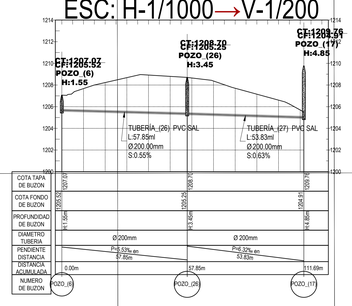
PERFIL LONGITUDINAL→3. RED 3

ESC: H-1/1000→V-1/200

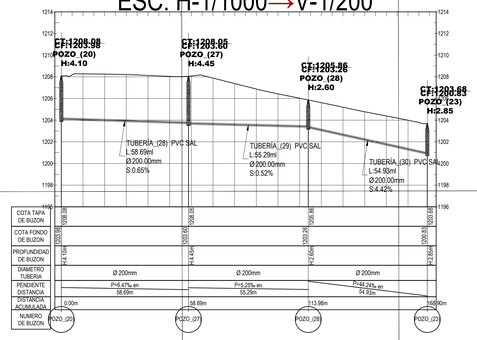


PERFIL LONGITUDINAL→4. RED 4

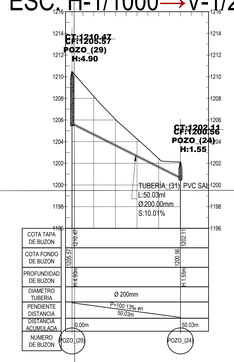
ESC: H-1/1000→V-1/200

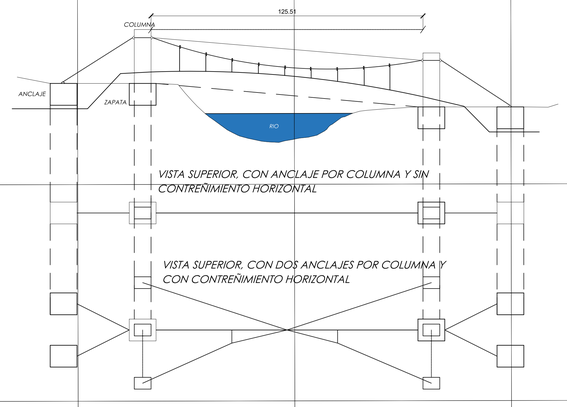


ESC: H-1/1000→V-1/200

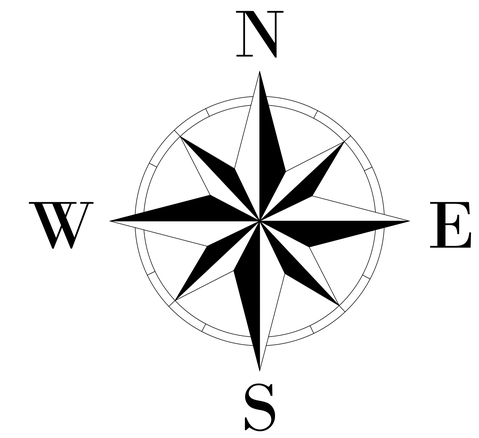


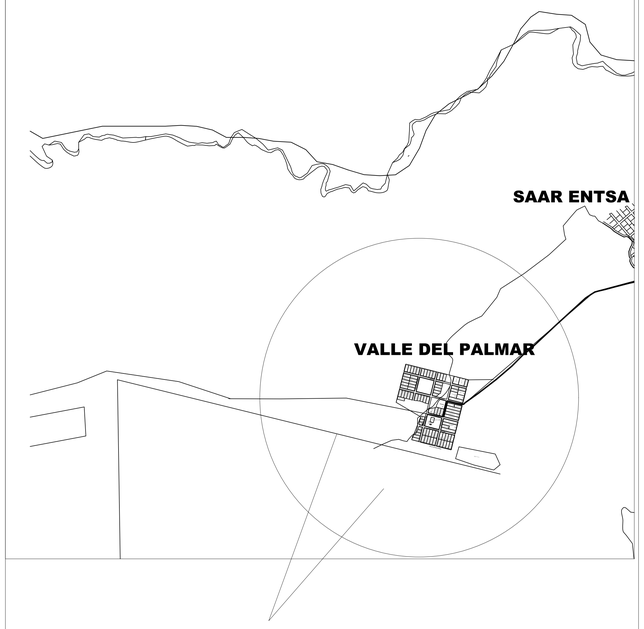
ESC: H-1/1000→V-1/200





Datos de la Tubería			
Nº. Tubería	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Pendiente (%)
T1	200 PVC	58.27	2.81
T2	200 PVC	57.53	1.76
T3	200 PVC	57.02	2.20
T4	200 PVC	48.16	1.89
T5	200 PVC	40.40	3.24
T6	200 PVC	49.85	2.35
T7	200 PVC	50.16	1.77
T8	200 PVC	49.93	3.42
T9	200 PVC	50.43	4.40
T10	200 PVC	33.14	8.12
T11	200 PVC	60.08	0.68
T12	200 PVC	56.84	1.62
T13	200 PVC	56.16	0.52
T14	200 PVC	43.84	3.35
T15	200 PVC	21.79	1.33
T16	200 PVC	19.85	12.14
T17	200 PVC	33.43	0.81
T18	200 PVC	38.94	0.51
T19	200 PVC	56.04	0.55
T20	200 PVC	62.65	0.54
T21	200 PVC	51.35	4.62
T22	200 PVC	57.17	0.51
T23	200 PVC	50.66	0.53
T24	200 PVC	55.58	3.24
T25	200 PVC	57.06	0.86
T26	200 PVC	57.85	0.55
T27	200 PVC	53.83	0.63
T28	200 PVC	58.69	0.56
T29	200 PVC	55.29	0.52
T30	200 PVC	54.93	4.42
T31	200 PVC	50.03	10.01





Norte: 9782951.65 m
Este: 826458.79 m

Simbología

Terreno Natural

Tubería

Pozos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

REALIZADO POR:	TUTOR:
JENNIFER ANAHÍ BENAVIDES MANJARRÉS	ING. M.SC. DILON GERMÁN MOYA MEDINA

Unidos por Huamboya

GAD MUNICIPAL Huamboya

CONTIENE:

DISEÑO HIDRÁULICO EN PERFIL Y ESQUEMA DEL PASO ELEVADO

CANTÓN:	TIPO DE CARRETERA:	LÁMINA:
HUAMBOYA	TIPO LASTRADO	A0
PROVINCIA:	**ESCALA:**	**No. HOJA:**
MORONA SANTIAGO	1:1000	6 DE11

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS84

Altitud sobre el nivel del mar

REFERENCIAS-MAPAS

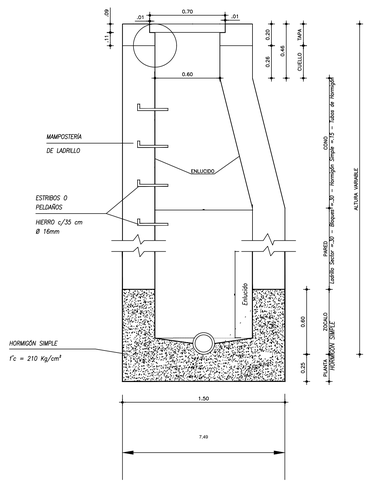
Zona 17 Sur

-Google Maps -Bing Maps
-Google Earth -Sistema métrico
-Sasplanet

www.google.com/maps/
www.bing.com/maps/

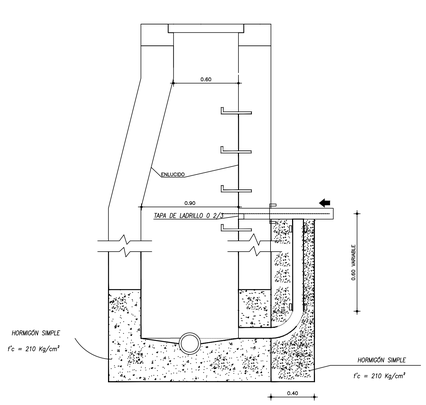
POZO DE REVISIÓN

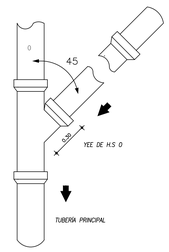
ESC. ---------- 1 : 20



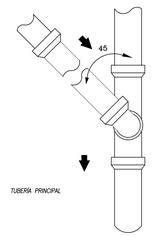
POZO DE SALTO

ESC. ---------- 1 : 20



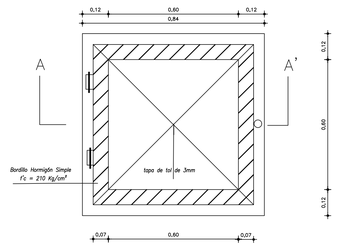


PLANTA



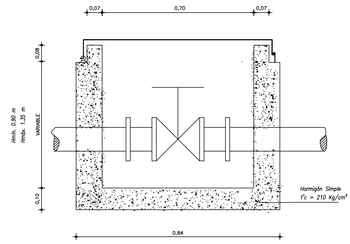
PLANTA

CAJA DE VALVULA CON TAPA DE TOL ESPESOR 3mm



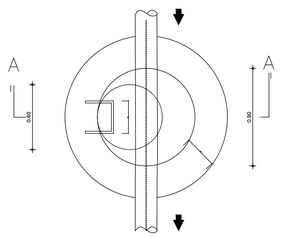
PLANTA

ESC. 1 ------ 10

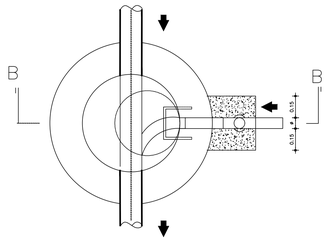


CORTE A–A

ESC. 1 ---------- 10

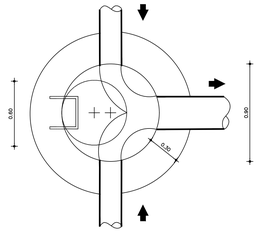


PLANTA

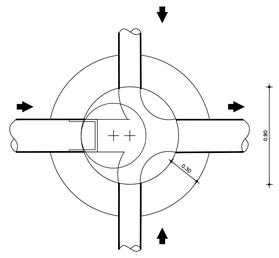


PLANTA

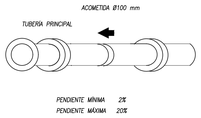
EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES



PLANTA

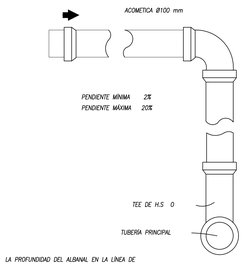


PLANTA



CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA POCO PROFUNDA

ESC. ---------- 1 : 20



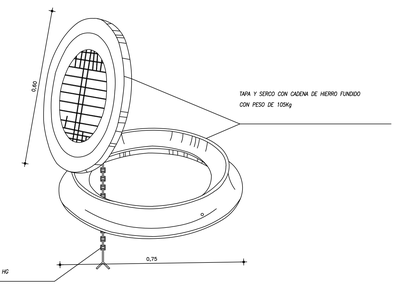
NOTA: LA PROFUNDIDAD DEL ALBANAL EN LA LÍNEA DE FÁBRICA SERÁ MÍNIMO 0.80 Y MÁXIMO 1.50 m

CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA PROFUNDA

ESC. ---------- 1: 20

TAPA Y EL CERCO DE HIERRO FUNDIDO

ESC. ---------- 1: 20

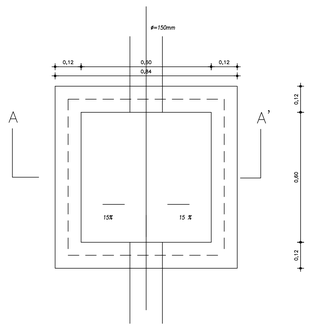




CORTE DEL CERCO

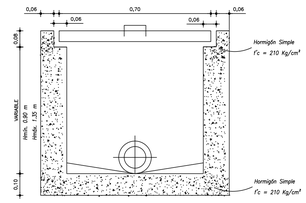
SIN ---------- ESCALA

CAJA DE REVISIÓN CONEXIÓN DOMICILIARIA



PLANTA

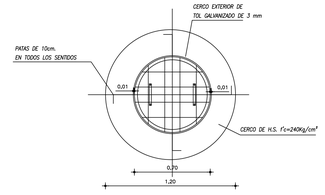
ESC. 1 ------ 10



CORTE A–A

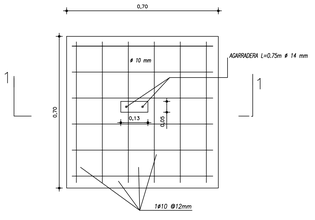
ESC. 1 ---------- 10

TAPA DE POZO DE H.A.



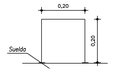
DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA TAPA DE H.A.

ESC. ---------- 1 : 20

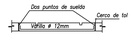


PLANTA TAPA

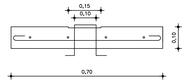
ESC. ---------- 1 : 10



AGARRADERA TIPO

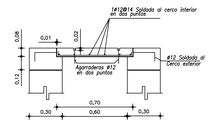


DETALLE DE SUELDA DEL CERCO DE TAPA H.A.



CORTE 1 – 1

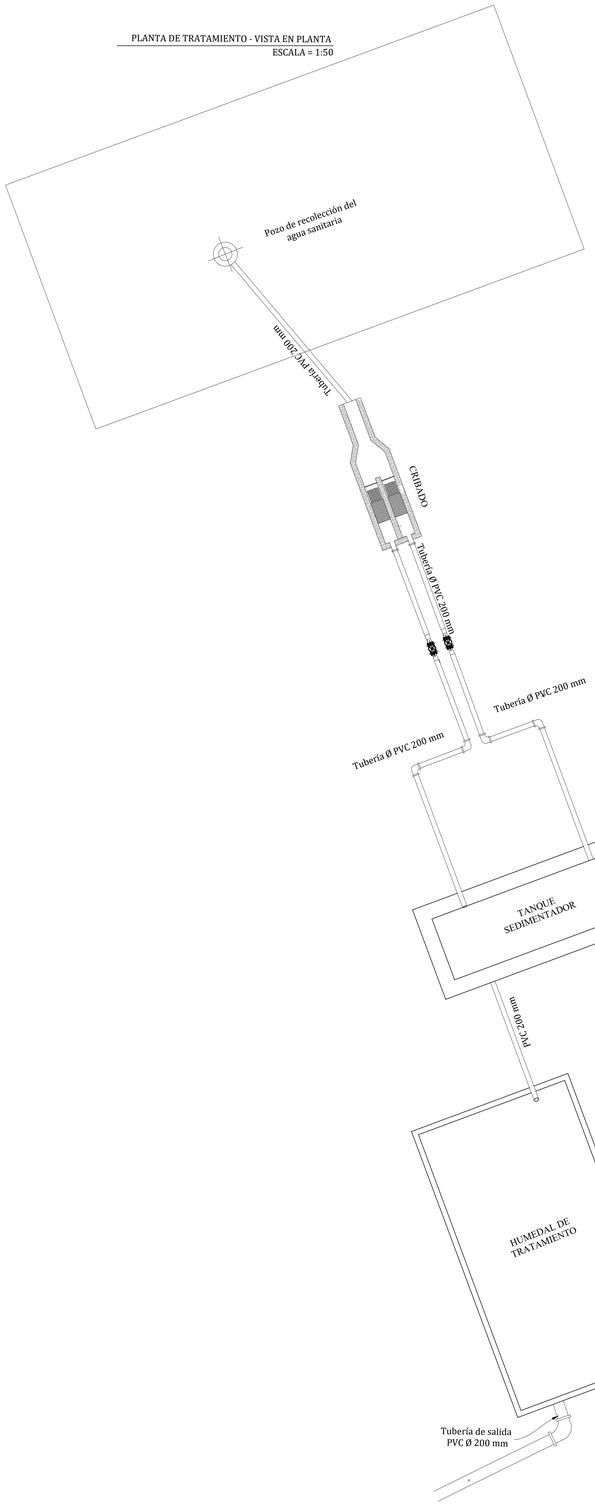
ESC. ---------- 1:10

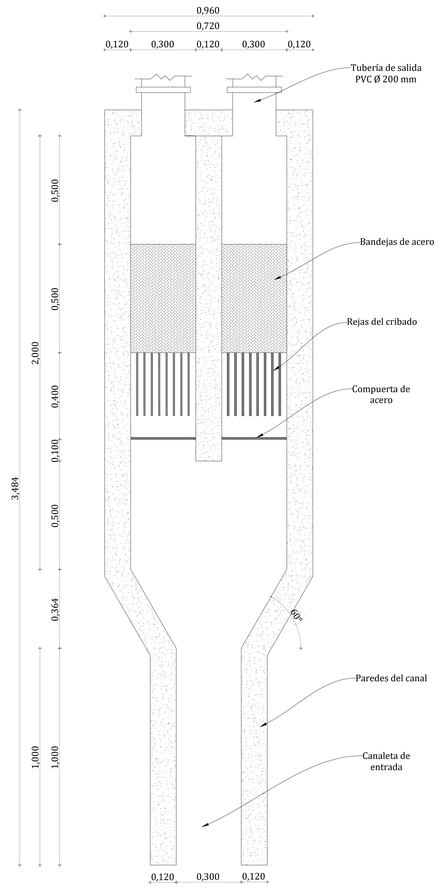


DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA TAPA DE H.A.

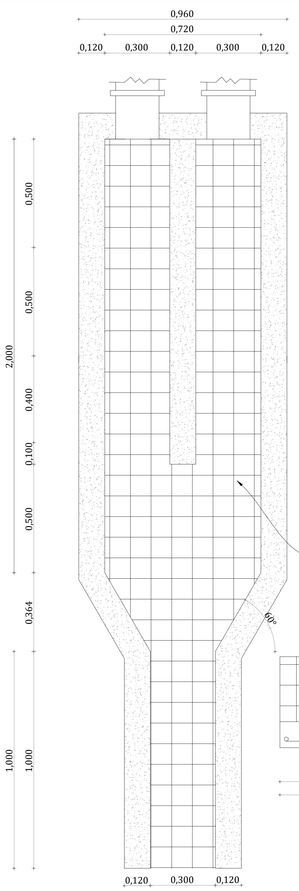
ESC. ---------- 1 : 20

Proyecto:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.
Ubicación:	Provincia: Morona Santiago Cantón: Huamboya Comunidad: Valle del Palmar Datum: WGS 84 Zona 17 Sur
Convenio con la entidad:	Gobierno Autónomo Desentralizado Municipal Huamboya
Contiene:	Detalles de Pozos - Alcantarillado sanitario
Realizado por:	Anahí Benavides
Revisado por:	Ing. Dilon Moya
Fecha:	JUNIO / 2024
Escala:	Indicadas
Lámina:	A0
Número de lámina:	7 de 11

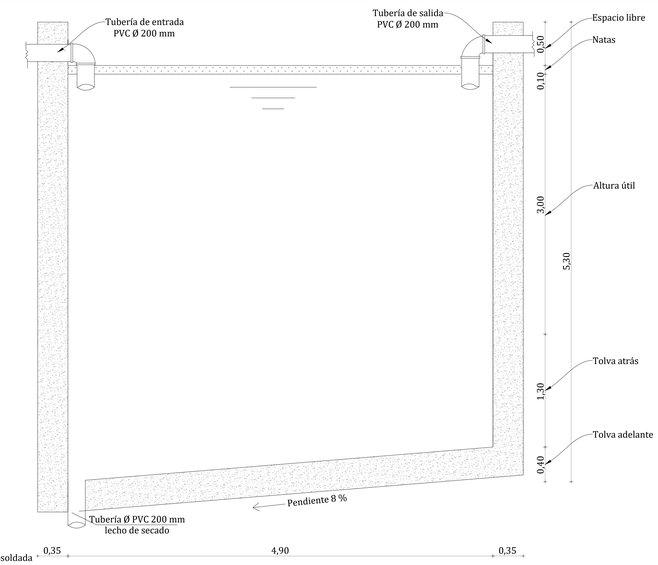




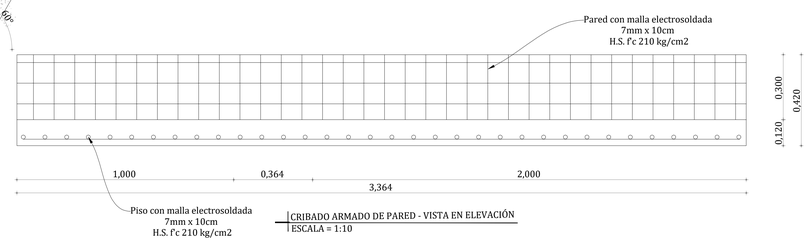
CRIBADO - VISTA EN PLANTA
ESCALA = 1:10



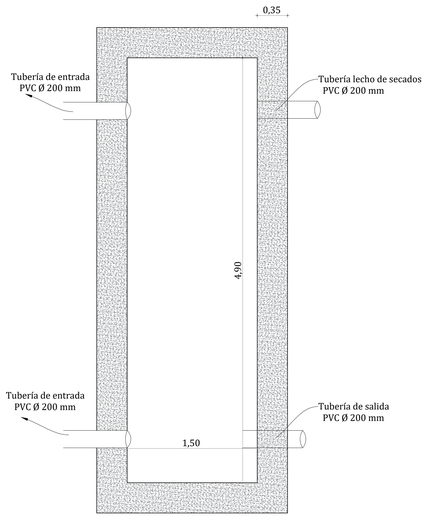
CRIBADO ARMADO DE PISO - VISTA EN PLANTA
ESCALA = 1:10



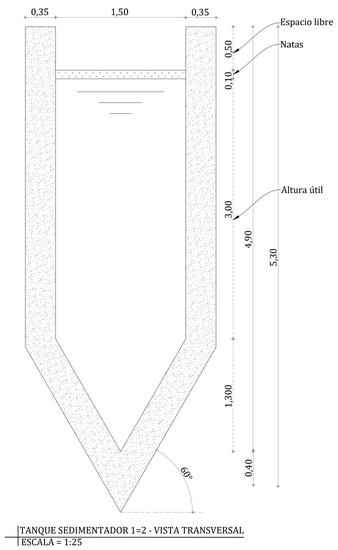
TANQUE SEDIMENTADOR 1 - VISTA LONGITUDINAL
ESCALA = 1:25



CRIBADO ARMADO DE PARED - VISTA EN ELEVACIÓN
ESCALA = 1:10



TANQUE SEDIMENTADOR 1=2 - VISTA EN PLANTA
ESCALA = 1:25



TANQUE SEDIMENTADOR 1=2 - VISTA TRANSVERSAL
ESCALA = 1:25

Notas:
1. Todas las medidas están en metros.
2. La escala es la indicada en cada detalle.
3. Prevalece la medida acotada antes que la escala.

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

Ubicación:
Provincia: Morona Santiago Cantón: Huamboya Comunidad: Valle del Palmar Datum: WGS 84 Zona 17 Sur

Convenio con la entidad:
Gobierno Autónomo Desentralizado Municipal Huamboya

Contiene:
Elementos de la Planta de Tratamiento de aguas residuales y armado estructural

Realizado por:
Anahí Benavides

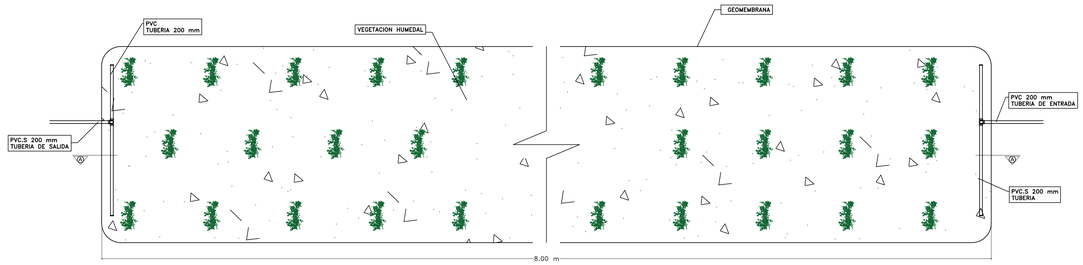
Revisado por:
Ing. Dilon Moya

Fecha:
JUNIO / 2024

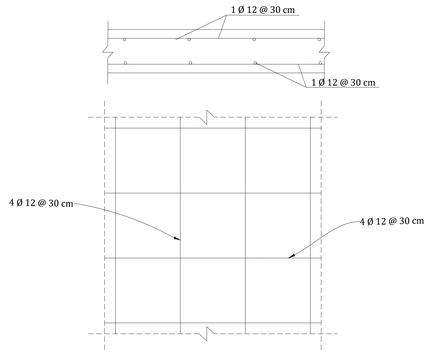
Escala:
Indicadas

Lámina:
A0

Número de lámina:
8 de 11

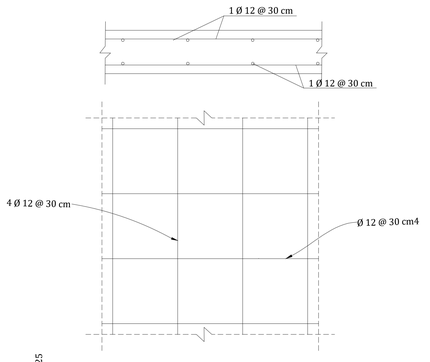


HUMEDAL - VISTA EN PLANTA



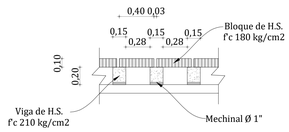
ESCALA = 1:25

DETALLE ARMADO ESTRUCTURAL DE LAS PAREDES DEL PERCOLADOR PARA 1M2



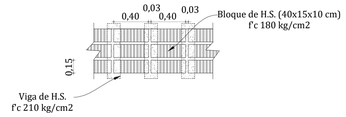
ESCALA = 1:25

DETALLE ARMADO ESTRUCTURAL DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN DEL PERCOLADOR PARA 1M2



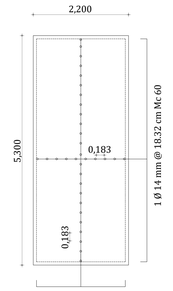
DETALLE FALSO FONDO - ELEVACIÓN

ESCALA = 1:25



DETALLE FALSO FONDO - PLANTA

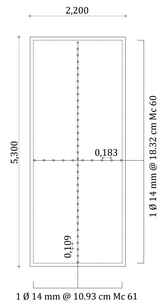
ESCALA = 1:25



1 Ø 14 mm @ 18.32 cm Mc 61

ARMADO ESTRUCTURAL PARED B - EXTERIOR - TANQUE SEDIMENTADOR 1

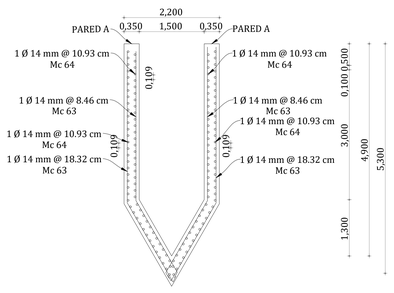
ESCALA = 1:50



1 Ø 14 mm @ 10.93 cm Mc 61

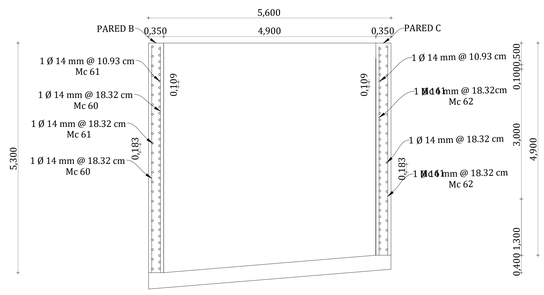
ESCALA = 1:50

ARMADO ESTRUCTURAL PARED B - INTERIOR- TANQUE SEDIMENTADOR 1=2



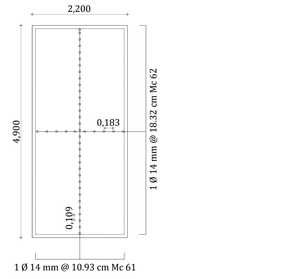
ARMADO ESTRUCTURAL PARED A - TANQUE SEDIMENTADOR 1

ESCALA = 1:50



ARMADO ESTRUCTURAL PARED B Y C - TANQUE SEDIMENTADOR 1

ESCALA = 1:50



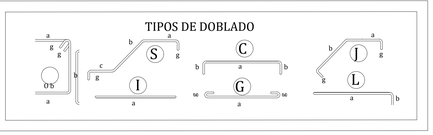
1 Ø 14 mm @ 10.93 cm Mc 61

ARMADO ESTRUCTURAL PARED C - INTERIOR - TANQUE SEDIMENTADOR 1

ESCALA = 1:50

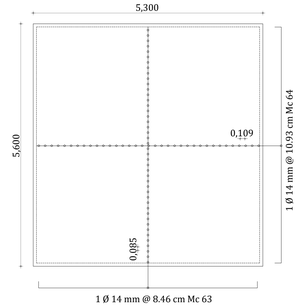
PLANILLA DE ACEROS TANQUE SEDIMENTADOR											
MARCA	TIPO	Ø	CANTIDAD	DIMENSIONES					LONGITUD	LONGITUD TOTAL (m)	PESO kg/m	PESO TOTAL kg/m
				a	b	c	d	g	m			
Mc60	C	14	20	5.15	0.3				5.45	109	1.208	131.67
Mc61	C	14	115	2.05	0.3				2.35	270.25	1.208	326.46
Mc62	C	14	20	4.75	0.3				5.05	101	1.208	122.01
Mc63	C	14	72	5.45	0.3				5.75	414	1.208	500.11
Mc64	C	14	70	5.15	0.3				5.45	381.5	1.208	460.85
											TOTAL	1541.11

Notas:
1. Todas las medidas están en metros.
2. La escala es la indicada en cada detalle.
3. Prevalece la medida acotada antes que la escala.

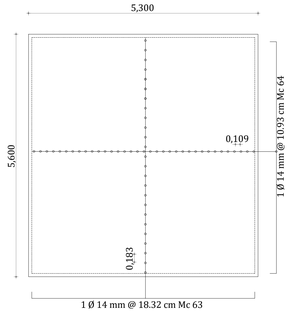


ARMADO ESTRUCTURAL PARED A - INTERIOR - TANQUE SEDIMENTADOR 1

ESCALA = 1:50



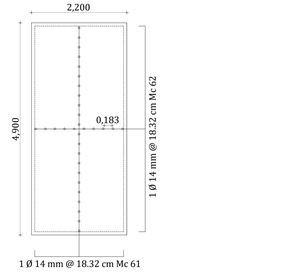
1 Ø 14 mm @ 8.46 cm Mc 63



1 Ø 14 mm @ 18.32 cm Mc 63

ARMADO ESTRUCTURAL PARED A - EXTERIOR - TANQUE SEDIMENTADOR 1

ESCALA = 1:50



1 Ø 14 mm @ 18.32 cm Mc 61

ARMADO ESTRUCTURAL PARED C- EXTERIOR - TANQUE SEDEMIENTADOR

ESCALA = 1:50

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

Ubicación:
Provincia: Morona Santiago Cantón: Huamboya Comunidad: Valle del Palmar Datum: WGS 84 Zona 17 Sur

Convenio con la entidad:
Gobierno Autónomo Desentralizado Municipal Huamboya

Contiene: Elementos de la Planta de Tratamiento de aguas residuales y armado estructural

Realizado por: Anahí Benavides

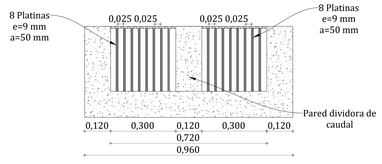
Revisado por: Ing. Dilon Moya

Fecha: JUNIO / 2024

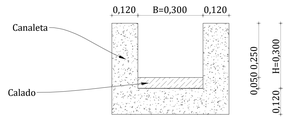
Escala: Indicadas

Lámina: A0

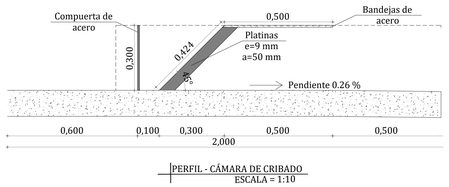
Número de lámina: 9 de 11



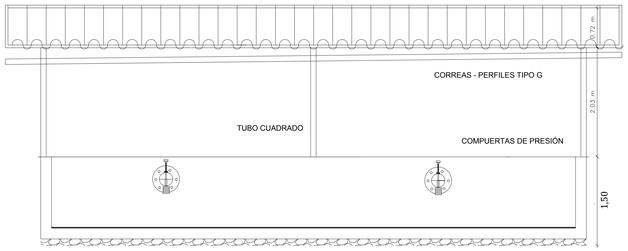
CÁMARAS DE CRIBADO VISTA FRONTAL
ESCALA = 1:10



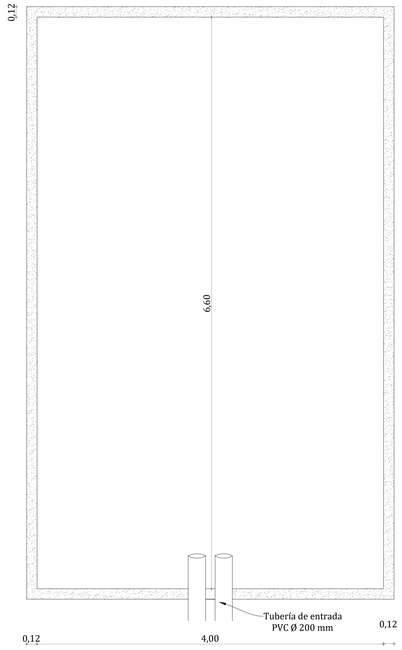
CANALETA DE ENTRADA AL CRIBADO
ESCALA = 1:10



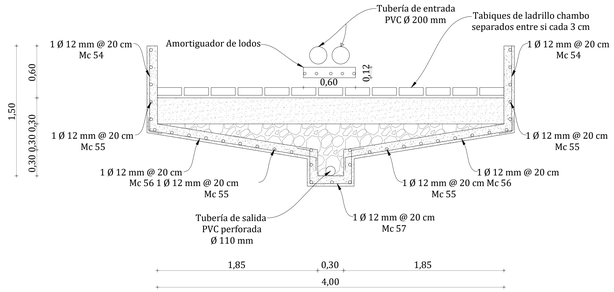
PERFIL - CÁMARA DE CRIBADO
ESCALA = 1:10



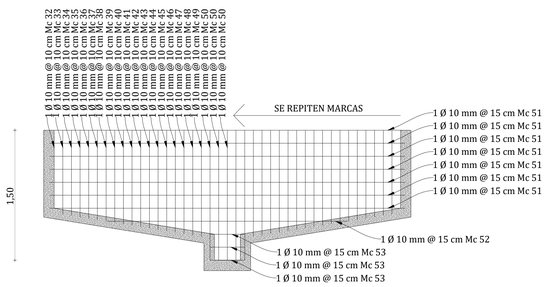
CUBIERTA DE LECHO DE SECADO DE LODOS - CORTE



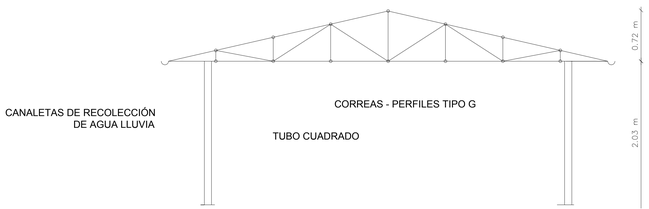
LECHO DE SECADO DE LODOS - VISTA EN PLANTA
ESCALA = 1:25

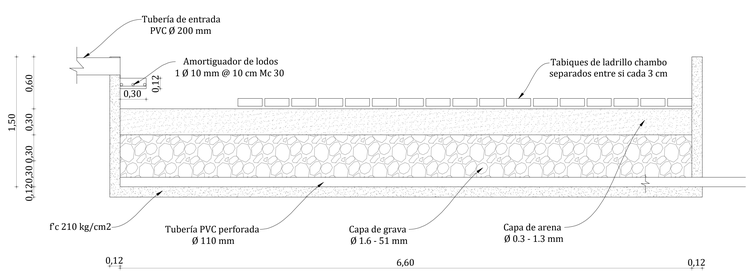


LECHO DE SECADO DE LODOS - ARMADO ESTRUCTURAL
ESCALA = 1:25

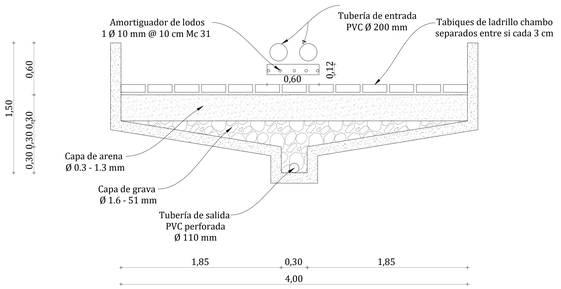


LECHO DE SECADO DE LODOS - ARMADO ESTRUCTURAL
ESCALA = 1:25



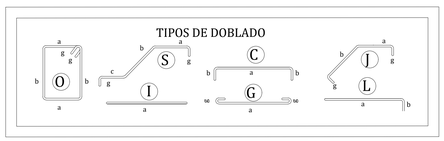


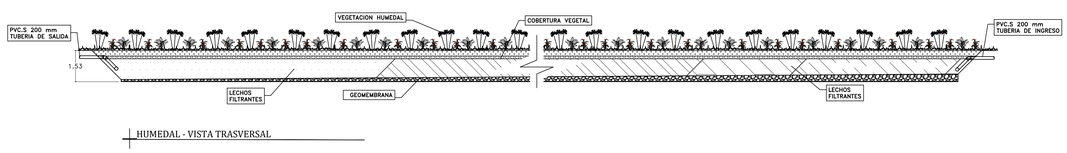
LECHO DE SECADO DE LODOS - VISTA LONGITUDINAL
ESCALA = 1:25



LECHO DE SECADO DE LODOS - VISTA TRANSVERSAL
ESCALA = 1:25

Notas:
1. Todas las medidas están en metros.
2. La escala es la indicada en cada detalle.
3. Prevalece la medida acotada antes que la escala.





HUMEDAL - VISTA TRASVERSAL

PLANILLA DE ACEROS LECHO DE SECADO DE LODOS

MARCA	TIPO	Ø	CANTIDAD	DIMENSIONES					LONGITUD	LONGITUD	PESO	PESO TOTAL
				a	b	c	d	g	m	TOTAL (m)	kg/m	kg/m
Mc30	I	10	3	0.60					0.60	1.8	0.617	1.11
Mc31	I	10	5	0.30					0.30	1.5	0.617	0.93
Mc32	L	10	4	0.90		0.15			1.05	4.2	0.617	2.59
Mc33	L	10	4	0.97		0.15			1.12	4.48	0.617	2.76
Mc34	L	10	4	0.98		0.15			1.13	4.52	0.617	2.79
Mc35	L	10	4	1.00		0.15			1.15	4.6	0.617	2.84
Mc36	L	10	4	1.02		0.15			1.17	4.68	0.617	2.89
Mc37	L	10	4	1.03		0.15			1.18	4.72	0.617	2.91
Mc38	L	10	4	1.05		0.15			1.20	4.8	0.617	2.96
Mc39	L	10	4	1.06		0.15			1.21	4.84	0.617	2.99
Mc40	L	10	4	1.08		0.15			1.23	4.92	0.617	3.04
Mc41	L	10	4	1.10		0.15			1.25	5	0.617	3.09
Mc42	L	10	4	1.11		0.15			1.26	5.04	0.617	3.11
Mc43	L	10	4	1.13		0.15			1.28	5.12	0.617	3.16
Mc44	L	10	4	1.15		0.15			1.30	5.2	0.617	3.21
Mc45	L	10	4	1.16		0.15			1.31	5.24	0.617	3.23
Mc46	L	10	4	1.18		0.15			1.33	5.32	0.617	3.28
Mc47	L	10	4	1.19		0.15			1.34	5.36	0.617	3.31
Mc48	L	10	4	1.21		0.15			1.36	5.44	0.617	3.36
Mc49	L	10	4	1.23		0.15			1.38	5.52	0.617	3.41
Mc50	L	10	10	1.50		0.15			1.65	16.5	0.617	10.18
Mc51	C	10	14	4.00	0.3				4.30	60.2	0.617	37.14
Mc52	C	10	2	2.78	0.3				3.08	6.16	0.617	3.80
Mc53	C	10	6	0.40	0.3				0.70	4.2	0.617	2.59
Mc54	L	12	69	0.95		0.15			1.10	75.9	0.888	67.40
Mc55	I	12	35	6.85					6.85	239.75	0.888	212.90
Mc56	C	12	69	1.95	0.3				2.25	155.25	0.888	137.86
Mc57	S	12	35	0.30	0.3	0.3		0.3	1.20	42	0.888	37.30
											TOTAL	566.12

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

Ubicación:
Provincia: Morona Santiago Cantón: Huamboya Comunidad: Valle del Palmar Datum: WGS 84 Zona 17 Sur

Convenio con la entidad:
Gobierno Autónomo Desentralizado Municipal Huamboya

Contiene:
Elementos de la Planta de Tratamiento de aguas residuales y armado estructural

Realizado por:
Anahí Benavides

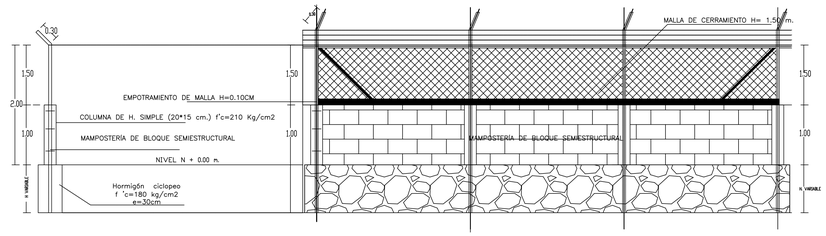
Revisado por:
Ing. Dilon Moya

Fecha:
JUNIO / 2024

Escala:
Indicadas

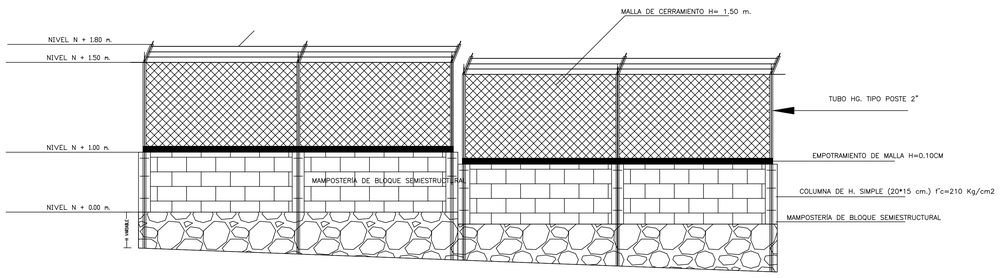
Lámina:
A0

Número de lámina:
10 de 11



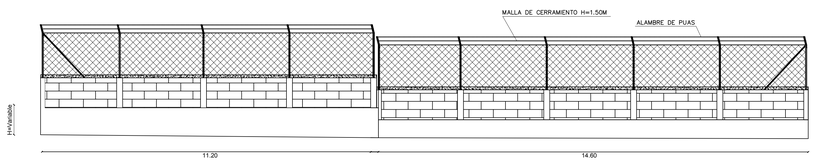
CERRAMIENTO EN ELEVACIÓN TIPO I

ESCALA: 1 : 50

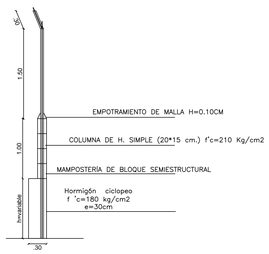


CERRAMIENTO EN ELEVACIÓN TIPO II

ESCALA: 1 : 50

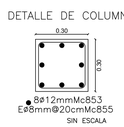


CERRAMIENTO FACHADA POSTERIOR INTERNA

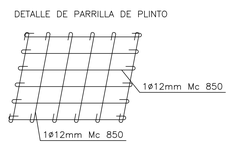


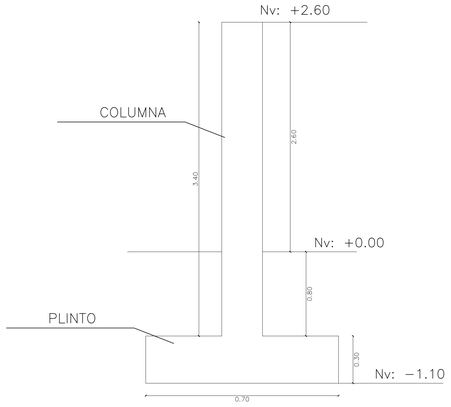
DETALLE CERRAMIENTO

ESCALA: S/E

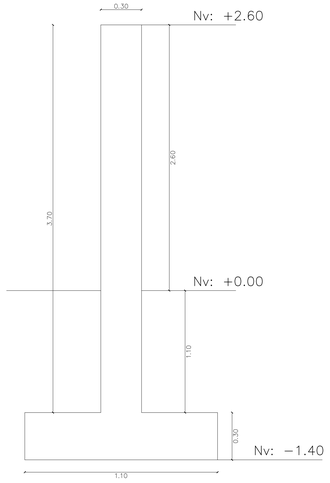




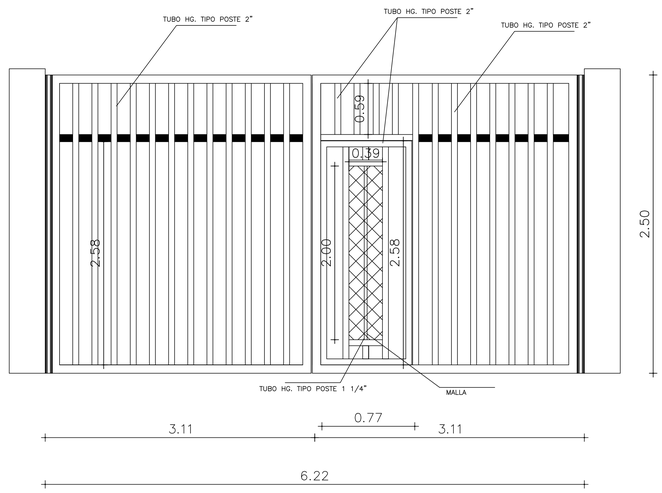




DETALLE DE COLUMNA PUERTA PEQUEÑA

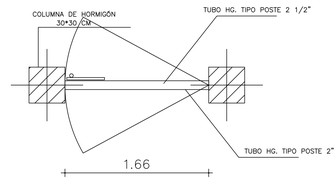


DETALLE DE COLUMNA PUERTA GRANDE



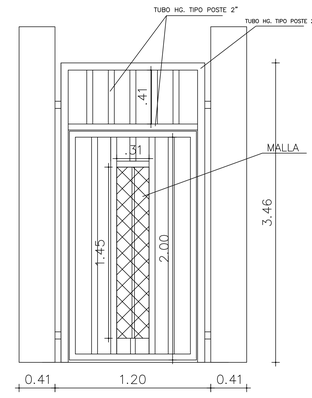
PUERTA TIPO I

ESCALA: 1 : 25



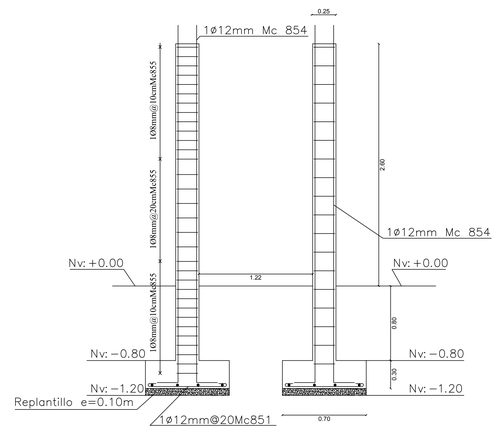
PLANTA PUERTA TIPO II

ESCALA: 1 : 25



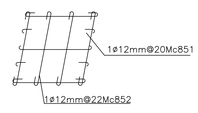
PUERTA TIPO II

ESCALA: 1 : 25



COLUMNAS PUERTA PEATONAL





DETALLE DE PARRILLA DE PLINTO

PLANILLA DE HIERROS COLUMNAS DE PUERTAS DE INGRESO

Mc.	Tipo	Diam.	Cant.	a	b	2*f	2*g	L. Des.	L. Tot.	Peso/ml	P. Total	OBSERVACIONES
							PARRILLAS					
Mc 850	G	12mm	24	1.05			2*0.1	1.25	30.00	0.888	26.64	parrillas columnas grandes
Mc 851	G	12mm	10	0.85			2*0.1	1.05	10.50	0.888	9.32	parrillas columnas pequeñas sentido X
Mc 852	G	12mm	8	0.75			2*0.10	0.95	7.60	0.888	6.75	parrillas columnas pequeñas sentido Y
							COLUMNAS					
Mc 853	L	12mm	16	4.25	0.3			4.55	72.80	0.888	64.65	varrilas columnas grandes
Mc 854	L	12mm	8	3.95	0.3			4.25	34.00	0.888	30.19	varillas columnas pequeñas
Mc 855	O	10mm	132	2*0.2	2*0.2		2*0.10	1.00	132.00	0.617	81.44	estribos de columnas
							CADENA					
Mc 856	C	12mm	4	4.95			2*0.2	1.00	4.00	0.888	3.55	cadena de amarre
Mc 857	O	8mm	24	2*0.20	2*0.15		2*0.10	0.90	21.60	0.395	8.53	estribos de cadena de amarre
									TOTAL		231.08	KG

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE VALLE DEL PALMAR DEL CANTÓN HUAMBOYA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO ,PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DEL SECTOR.

Ubicación:
Provincia: Morona Santiago Cantón: Huamboya Comunidad: Valle del Palmar Datum: WGS 84 Zona 17 Sur

Convenio con la entidad: Gobierno Autónomo Desentralizado Municipal Huamboya

Contiene: Detalles del Cerramiento de la Planta de Tratamiento

Realizado por: Anahí Benavides

Revisado por: Ing. Dilon Moya

Fecha: JUNIO / 2024

Escala: Indicadas

Lámina: A0

Número de lámina: 11 de 11